

La ciudad inteligente como modelo para mejorar la movilidad en ciudades en crecimiento: caso Querétaro, México

José Luis Perea Pacheco M. en A.¹, Dra. Josefina Morgan Beltrán²

Resumen— El crecimiento geográfico, el aumento poblacional y vehicular de las ciudades, ha impedido la viabilidad de algunas estrategias en ciudades comunes. Una *ciudad inteligente*, mediante la integración de tecnología, busca el desarrollo urbano sostenible, incidiendo, en políticas de desarrollo equilibrado con factores sociales, económicos, ambientales y culturales, a la vez que trata de reducir gastos públicos, mejorar servicios, innovar procesos en servicios, dar respuesta oportuna a necesidades ciudadanas y predecir problemas futuros. El caso de estudio es la ciudad de Querétaro, que por su crecimiento acelerado durante los últimos años, ha ocasionado se vean rebasadas las capacidades estatales, para ofrecer los servicios básicos como vivienda o movilidad vehicular, permitiendo estudiar la incorporación y gestión de estrategias tecnológicas que ayuden a hacer eficiente la movilidad en la ciudad. ¿La creación de infraestructura TIC podría optimizar la movilidad, reducir tiempos y distancias para el conductor e impactar positivamente en su economía?

Palabras clave—Ciudad Inteligente, movilidad urbana, estrategias tecnológicas, gestión de estacionamientos.

Introducción

En las últimas décadas, el crecimiento geográfico de las ciudades, el aumento en densidad poblacional y vehicular, ha impedido la viabilidad de algunas estrategias de infraestructura vehicular en algunas ciudades mexicanas, por lo que el incorporar estrategias tecnológicas pudiera ser de mucha ayuda para reducir cuellos de botella y otros obstáculos viales, permitiendo mayor fluidez de la población a lo largo del día.

El concepto de *Ciudad Inteligente (Smart City)* ha tomado importancia en ciudades donde se trata de incorporar a la ciudadanía y a las empresas en la resolución de problemáticas comunes. Los retos en toda ciudad moderna en crecimiento, son amplios, por lo que una *ciudad inteligente* debe buscar el desarrollo urbano sostenible, incidiendo, como lo hace notar Fernández et al. (2015), en políticas de desarrollo equilibrado con factores sociales, económicos, ambientales y culturales. La automatización y/o elevación de la calidad de servicios otorgados, así como en infraestructura, permitiendo reducir gastos públicos, la innovación y toma oportuna de decisiones, incluso, la aparición de nuevos ecosistemas de negocio y nichos digitales.

En general, gracias a la integración de tecnología, una *ciudad inteligente* podría reducir gastos públicos, mejorar servicios, innovar procesos en servicios, dar respuesta oportuna a necesidades ciudadanas, predecir problemas futuros y su respectiva planeación, democratizar información y servicios, así como incluir al sector empresarial y ciudadanía.

El éxito que se puede tener, en las *ciudades inteligentes*, va ligado al grado de compromiso del gobierno, así como la percepción de valor y utilidad que le otorgue la ciudadanía, la industria o el sector económico local, de igual manera la sustentabilidad, por lo que se requiere la participación del sector público, privado y de las instituciones generadoras de conocimiento teórico, técnico y práctico (universidades e institutos científicos). Por ejemplo, en España, el artículo 26 de la Ley Regulatoria de las Bases del Régimen Local, indica cuáles son los servicios que debe impartir el Estado según el número de habitantes en cada municipio (cuadro 1). Cabe destacar que el avance español, en el tema de las *ciudades inteligentes* se enfoca, principalmente a los servicios otorgados por parte del Estado, ya que comprendieron que la *ciudad inteligente* es un sistema complejo, donde distintos agentes deben intervenir y co-existir para lograr hacer funcionar los procesos tecnológicos y humanos dentro del territorio común, siendo ahí el punto en el que, estrategias como el uso del *internet de las cosas (IoT)*, podría ser un apoyo fundamental en la innovación, dentro de las *ciudades inteligentes*, desde lo doméstico y empresarial (domótica), hasta los servicios otorgados por el Estado, incluida la infraestructura de la ciudad.

¹ M. en A. José Luis Perea Pacheco es alumno del doctorado en Gestión Tecnológica e Innovación en la Universidad Autónoma de Querétaro, México. jlperea@uaq.mx (autor correspondiente)

² La Dra. Josefina Morgan Beltrán es profesora de tiempo completo en la Universidad Autónoma de Querétaro, así como Jefa de Posgrado de la Facultad de Contaduría y Administración. jmorganbeltran@yahoo.com.mx

1 Alumbrado público	Todos los municipios	Municipios > 5,000 Hab.	Municipios > 50,000 Hab.
2 Cementerio			
3 Recogida de residuos			
4 Limpieza viaria			
5 Abastecimiento domiciliario de agua potable			
6 Alcantarillado			
7 Acceso a los núcleos de población			
8 Pavimentación de las vías públicas			
9 Control de alimentos y bebidas			
10 Parques públicos	Municipios > 20,000 Hab.	Municipios > 50,000 Hab.	
11 Biblioteca pública			
12 Mercados			
13 Tratamiento de residuos			
14 Protección civil	Municipios > 50,000 Hab.	Municipios > 50,000 Hab.	
15 Prestación de servicios sociales			
16 Prevención y extinción de incendios			
17 Instalaciones deportivas de uso público			
18 Matadero			
19 Transporte urbano de viajeros	Municipios > 50,000 Hab.	Municipios > 50,000 Hab.	
20 Protección del medio ambiente			

Cuadro 1. Servicios que debe impartir el Estado según el número de habitantes en cada municipio

Ahora, el concepto de *ciudad inteligente* se rige por diversos ejes, así como se muestra en figura 1, elaborada por Luis Castiella (2016), dentro de los cuales, la interacción mediante el uso de las *Tecnologías de la información y la comunicación* (TIC's) y del *Internet de las cosas* (IoT), permite la implementación de innovaciones, el control y seguimiento de los procesos y mejoras realizadas, así como la prospectiva de fenómenos.

Dentro de los ejes que se muestran en dicha figura, uno de gran importancia para el desarrollo económico, social e individual, es el de la *Movilidad*, ya que se relaciona directamente con las sostenibilidad, seguridad y eficiencia en el uso de la infraestructura de la ciudad. La dinámica de muchas ciudades modernas se distingue por sus altos índices de movilidad, tanto de personas, como de bienes, por lo que su dimensión física y la distribución geográfico-territorial implica desplazamientos de mayor longitud a medida que va creciendo, dificultando la posibilidad de hacer dichos recorridos a pie o con vehículos no motorizados, acudiendo así a transportes que reduzcan el tiempo de trayecto, tal como lo advierte Rabaza (2009).

Por ejemplo, según una investigación realizada por Donald Shoup en 1997 en un barrio de Los Angeles, California, tan solo para encontrar un lugar dónde estacionarse, se generaban gastos anuales equivalentes a 178,000 litros de combustible, lo que se traduce en 730 toneladas de CO₂ liberado al medio ambiente. Por lo anterior, movilidad no solo se trata del tiempo perdido en el tráfico vial, sino de la cantidad de recursos económicos para todos los sectores de una ciudad, así como la calidad del aire y de vida al tener que invertir tantas horas en traslados.

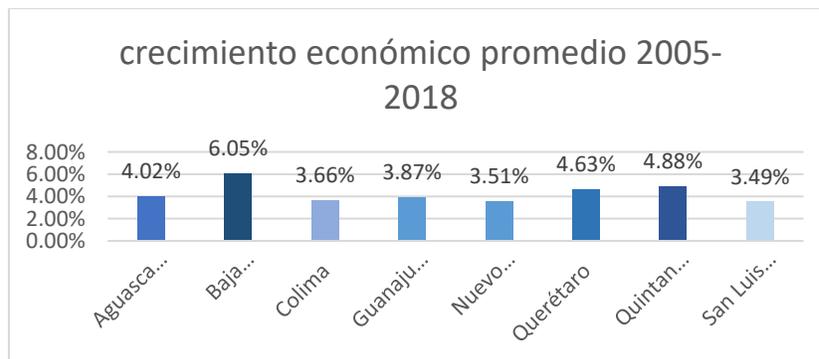
Para poder observar algunos fenómenos de *movilidad*, se está estudiando el caso de la ciudad de Querétaro, la cuál, ha tenido un crecimiento acelerado durante los últimos quince años, ocasionando, entre otros fenómenos, que las capacidades del Estado, para ofrecer los servicios básicos, así como vivienda o la óptima movilidad vehicular, se vean rebasadas. El crecimiento urbano en la zona metropolitana de la ciudad pasó de 324 mil habitantes durante 1980 a 1 millón 36 mil para 2009, y para finales de diciembre de 2015, se estimaba que a Querétaro llegaban a vivir alrededor de 51 personas diariamente.

Por su posición geográfica, Querétaro es un punto estratégico para diversas industrias y servicios, colocándose en el tercer estado más estable en el crecimiento económico en el periodo 2005 a 2018, tal como se puede apreciar en la Gráfica 1 y 2 (elaborada con información contrastada de INEGI y de COESPO). Su proyección está siendo orientada a las industrias relacionadas al uso de las TIC, telecomunicaciones y la industria electrónica, automotriz, así como en la aeroespacial. Por lo anterior, parecería que pudiera ser factible la implementación de estrategias que acercaran

a la ciudad al concepto de *ciudad inteligente*, sin embargo y como ya se dijo, debe haber el interés y participación de los sectores gubernamental, industrial, académico y de la ciudadanía en general, por lo que en la actualidad no hay muchos intentos por lograrlo, de ahí que el tomar a la ciudad de Querétaro como objeto de estudio para lograr, desde las políticas administrativas, visualizar estrategias que ayuden a solucionar problemáticas diarias, como lo es el tráfico vehicular, sustentan la presente investigación.



Figura 1. Ejes que conforman el concepto de *Ciudad Inteligente* según Luis Castiella



Gráfica 1. Crecimiento del Estado de Querétaro 2005-2018



Gráfico 2. Desempeño económico del Estado de Querétaro 2005-2018

Descripción del Método

Objetivos principales

La incorporación y gestión de estrategias tecnológicas que ayuden a hacer eficiente la movilidad en la ciudad puede fomentar la participación de la ciudadanía a la hora de dar respuesta a necesidades propias dirigidas al gobierno, para su incorporación en la administración pública, siendo así el caso del movimiento del parque vehicular. Específicamente, se busca generar herramientas que permitan visibilizar el servicio de estacionamiento de paga para facilitar al usuario-conductor la información sobre costos, distancias y disponibilidad de cajones, reduciendo así la cantidad de conductores en busca de espacios de parqueo en la zona centro de la ciudad.

Hipótesis

La principal cuestión a conocer es el determinar si ¿La implementación de herramientas tecnológicas para la gestión de estacionamientos, impactará en la creación de Infraestructura TIC que permita optimizar la movilidad, reducción de tiempo y distancias para el conductor, impactando positivamente en su economía?

Dificultades de la búsqueda

Mucha de la información necesaria para la investigación, se presenta en diversas fuentes, sin embargo, el hecho de que el estado y la ciudad sean nombrados del mismo modo, hace que sea confuso el uso de la información sin una previa contrastación entre fuentes.

Algunas dependencias no permiten conocer sus alcances exactos a la hora de cuestionarles sobre información requerida, delegando a otras instancias, que a su vez carecen de conocimiento o de responsabilidad sobre el tema.

Comentarios Finales

La ciudad de Querétaro podría tener las condiciones para empezar a incorporar tecnologías que le permitan acercarse al concepto de *ciudad inteligente*.

Resumen de resultados

Aunque la investigación aún sigue en proceso, de modo paralelo, se ha cuestionado al usuario-conductor sobre algunas cuestiones referentes a las razones por las que acuden a la zona de investigación (gráfico 3), la percepción de seguridad ante el estacionamiento gratuito (en las calles) y el de paga, el número de veces que terminan en estacionamiento de paga, el tiempo invertido en encontrar lugar entre ambos tipos de estacionamiento (gráfico 4 y 5), entre otras variables que ayudarán a entender al usuario-conductor.

¿QUÉ ACTIVIDADES REALIZAS CON MÁS FRECUENCIA EN EL CENTRO?

■ Compras ■ Esparcimiento ■ Comida/Bebida ■ Pagos ■ Otros

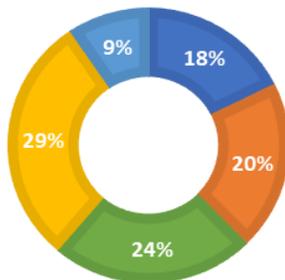
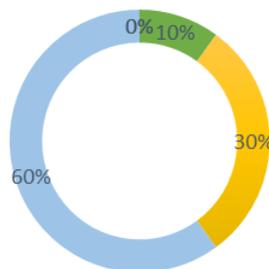


Gráfico 3. Razones o actividades en el Centro Histórico

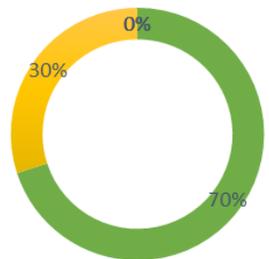
¿Qué tan fácil te resulta encontrar estacionamiento gratuito en el Centro?



■ Muy fácil ■ Fácil ■ Regular ■ Difícil ■ Muy difícil

Gráfico 4. Percepción de facilidad para encontrar estacionamiento gratuito

¿Qué tan fácil te resulta encontrar estacionamiento de paga en el Centro?



■ Muy fácil ■ Fácil ■ Regular ■ Difícil ■ Muy difícil

Gráfico 5. Percepción de facilidad para encontrar estacionamiento de paga

Conclusiones

La percepción de seguridad, así como la disponibilidad de espacios gratuitos, hace necesaria la visita a estacionamientos de paga, por lo que poder visualizar la disponibilidad, distancia y costos, es atractiva en las entrevistas a especialistas (aún en proceso).

El uso del Internet de las cosas (IoT) puede ayudar a monitorear y mantener actualizados los datos, en tiempo real, sin necesitar delegar dicha actividad al personal asignado a cada espacio de estacionamiento para realizarlo de manera manual, toda vez que la tecnología puede eficientar los procesos.

Pensar en las nuevas ciudades es pensar en espacios que aprenden, gracias a la participación y vinculación de sus habitantes, mediante el uso de estrategias tecnológicas y de administración pública.

Referencias

Castiella, L. "La importancia de un modelo de planificación estratégica para el desarrollo de ciudades inteligentes". Ministerio de Modernización de la República Argentina. Buenos Aires. 2016

Fernández, V. Pérez, F., Monzón, A. y Terregrosa, A. "Buenas Prácticas en Ciudades Inteligentes. Respondiendo a los retos urbanos". Comunicación presentada en el I Congreso de Ciudades Inteligentes. Madrid. 24 y 25 de Marzo de 2015.

Rabaza, J. "Tamaño vehicular óptimo para el servicio público de superficie", tesis de grado de ingeniería, Universitat Politècnica de Catalunya, Barcelona. 2009

Shoup, D. "The high cost of free parking". Los Angeles, California. UC Berkeley, Earlier Faculty Research. 1997

Financiamiento Informal: Falso oasis en la economía de la sociedad

L.C. Pérez Acosta Alejandra Abigail¹, L.A.E. Ruiz Zamora Irvin Francisco²

Resumen—El presente artículo presenta el impacto económico a largo plazo de los financiamientos informales en la sociedad de aquellas personas que no cumplieron el perfil para el otorgamiento de préstamos bancarios por no contar historiales crediticios ni demostrar capacidad para cubrir con las obligaciones de pago.

La investigación fue desarrollada en un grupo de 10 personas de Xalapa Veracruz las cuales llevan alrededor de 8 años bajo el modelo económico de financiamiento informal, simulando la forma de operación de “Compartamos Banco” sin embargo, los capitalistas no se han conformado como una empresa del giro y por lo tanto evaden sus obligaciones fiscales obteniendo mayor beneficio económico a costo de las necesidades de los grupos a su cargo.

Introducción

Actualmente las principales formas de financiamiento se han vuelto dirigidas a un sector de la sociedad que pueda solventar, a corto o largo plazo, con las obligaciones adquiridas debido al gran número de cuentas incobrables que se generaron en años anteriores.

Entre los principales requisitos para adquirir un préstamo o financiamiento se encuentran: historial crediticio positivo, avales, garantías, verificaciones de domicilio y medios de contacto, referencias familiares, evidencia de liquidez o inclusive demostrar el motivo factible de la inversión del préstamo.

Lo señalado anteriormente limita a que los préstamos o financiamientos sean otorgados a personas que puedan cubrir las deudas, dejando fuera a aquellas personas que requieren un poco de liquidez para cubrir las necesidades básicas de educación o salud propias o de familiares.

En consecuencia y ante la necesidad de liquidez se han creado empresas o individuos que forman grupos de personas, que no pueden adquirir préstamos por no cubrir algún requisito, para ser financiados a través de responsabilidad solidaria y a intereses muy elevados, los cuales van cubriendo de forma semanal a pagos “accesibles” y en caso de que algún integrante no pueda cubrir su pago, entre los demás integrantes responder por éste. De tal forma que los grupos se forman entre familiares o amigos con garantía de pago únicamente mediante pagarés pero dándole énfasis al compromiso de cubrir el crédito de forma grupal.

Lo anterior parece a simple vista una operación natural y sin consecuencias importantes, sin embargo, esto no es así ya que dichos préstamos por su fácil obtención y su forma sencilla de pago no alertan a sus usuarios de las altas tasas de interés que están pagando así como la dependencia a dicho financiamiento y finalmente las consecuencias fiscales a largo plazo que les pueden generar.

Descripción del Método

Reseña de las dificultades de la búsqueda

En la investigación se presentó la problemática de no contar con estudios similares ya que al ser un tema de financiamiento informal que se ha llevado a cabo por ciertos capitalistas y no ser una estrategia conocida nacionalmente dificultó la obtención de fuentes bibliográficas confiables, sin embargo, el proyecto basa principalmente su análisis en la información recopilada de primera mano de los grupos pertenecientes a los préstamos informales.

Desarrollo del Tema

El ser humano a través del tiempo ha buscado el beneficio propio y cubrir sus necesidades, sean reales o implantadas por la mercadotecnia. Pasó de la caza, al trueque y de éste al uso de la moneda como método para establecer el valor de los bienes o servicios. La evolución del mercado ha ido a paso agigantados, así como la regulación de éste por diferentes entidades.

Por ejemplo, a través del tiempo hemos conocido a la usura como la práctica de imponer a un préstamo inicial un interés abusivo. Sin embargo, en la antigua Grecia debido al uso excesivo de dicha figura se inició la regulación debido a que los deudores podían llegar a ser esclavos si no cubrían la deuda; es cuando el legislador inicia la “tasa de interés” en la famosa Ley de XII Tablas, donde el límite de interés alcanzaba el 12%. Y actualmente en nuestro país la Comisión Nacional para la Protección y Defensa de los Usuarios de Servicios Financieros (CONDUSEF) es la institución encargada de regular a las instituciones financieras y empresas de préstamos.

Como anteriormente se menciona la CONDUSEF tiene facultades para regular a Instituciones y Empresas de préstamos, pero existe un sector de la población que no cuenta con los requisitos mínimos para poder adquirirlos y que tienen que recurrir a pedir prestado a familiares, amigos o conocidos. En esta “oportunidad” cierto capitalista vio la oportunidad de obtener rendimientos a partir de dichos préstamos.

Compartamos Banco es una Institución de crédito que principalmente se enfoca a dar créditos a personas físicas de bajos recursos, en la modalidad de deudores solidarios en un crédito grupal con un pagaré firmado por cada deudor por el monto total de la deuda. Lo que quiere decir que si entre todos piden \$30,000 y son 10 personas en el grupo, el banco tiene en su poder 10 pagarés firmados (uno por cada miembro del grupo) por 30,000 cada uno. Es decir que si uno no paga, el banco puede cobrarles a todos el total de la deuda, es decir 30,000 a cada uno, lo que haría que el banco recibiría hasta 300,000 pesos por haber prestado 30,000.

Las tasas de interés establecen un CAT (Costo Anual Total) que va desde el 76.8% hasta 126% (dependiendo del monto, el plazo y el tipo de crédito), lo que es sumamente caro, incluso más caro que las mismas tarjetas de crédito. Además de que al tramitar el crédito debes firmar un pagaré comunitario y solidario, es decir que si uno deja de pagar, aunque todos los demás si paguen, TU responderás por quien no pague, con lo que llaman “solidario”. Además del pago de la mensualidad, cada miembro del grupo debe aportar una cantidad para ahorro.

Como se explicó anteriormente la forma de operación de Compartamos Banco es un Modelo Empresarial que a través de la colocación de préstamos retribuye al negocio por las tasas de interés que cobra. Un Modelo Empresarial se define como el método para ganar dinero. Principalmente se dividen en 4, los productores, distribuidores, dueños y agentes. En el caso particular que se trata se encuentran los dueños (capitalistas que poseen el recurso) y agentes (aquellos que gestionan los grupos y cobros). Adicionalmente Compartamos Banco cuenta con infraestructura, personal, cuenta con registro y autorización para su operación, así como fiscalmente se encuentra en el padrón de contribuyentes. En conclusión, a pesar de ser una forma cara de obtener financiamiento se encuentra en el marco de la Ley.

Al surgir el financiamiento informal éste toma el modelo económico de Compartamos Banco incubiendo el riesgo de cuentas incobrables o carteras vencidas a través de personal capacitado como agentes cuyas responsabilidades es la colocación y formación de grupos confiables así como la facultad para el cobro semanal. El desconocimiento del sector en relación a las instituciones autorizadas para operar de dicha manera aunado a la necesidad económica de los clientes ha generado una red de operación de financiamiento informal desde hace aproximadamente 8 años. A continuación se analizarán las desventajas de obtener préstamos informales

En materia social, para muchos mexicanos, los instrumentos financieros informales son la única alternativa de la que disponen para ahorrar o pedir prestado. “La gran desventaja de los instrumentos informales se encuentra en la seguridad. Ningún instrumento informal la garantiza plenamente. El tema de la seguridad es aún más crucial cuando el instrumento financiero involucra operaciones de ahorro y crédito, esto es, cuando está intermediando los recursos entre ahorradores y prestatarios.” (Campos 1998:11). Entre las desventajas del financiamiento informal se encuentra la vulnerabilidad de los grupos al realizar los desembolsos o pagos ya que principalmente se hacen en algún domicilio de los solicitantes y a su vez se reúnen semanalmente para realizar los pagos del mismo, a lo que los ladrones pueden identificar con facilidad por la falta de personal de seguridad que los resguarde o cámaras que respalden en caso de algún asalto.

Adicionalmente entre los aspectos negativos se encuentra la responsabilidad solidaria ya que la cultura mexicana no posee un sentido del compromiso de pago. Como se mencionó anteriormente, el inversionista no se verá afectado ya que parte de la operación incluye que si algún integrante se ve incapacitado para el pago de su préstamo serán los demás los responsables de cubrirlo, provocando que algunos oportunistas se integren a forman grupos y retirarse sin cubrir sus obligaciones, afectando directamente a los demás que deberán cubrir no solo el capital sino el interés de la persona que deudora.

El llamado gasto corriente y la capacidad de ahorro de los deudores son los aspectos que determinarán el éxito de los financiamiento, siendo éste último el motivo principal para que al término del ciclo vuelvan a solicitar financiamiento mayor al anterior, es decir, el incremento que solicitan es para cubrir aquellas cantidades que se vieron en la dificultad de cubrir o, en su caso, solicitar algún préstamo adicional. Por lo cual el inversor ofrece cantidades mayores para garantizar que su inversión continuará, todo esto aunado por los incrementos de precios de la canasta básica así como de los gastos mínimos que deben cubrir de educación, salud y alimento.

En materia fiscal se tratará desde el punto de vista del inversor y del deudor. El primero se encuentra susceptible a ser requerido por Hacienda ya que en sus cuentas existe ingreso sin justificación (rendimientos de los préstamos) o si tiene la precaución de no realizar depósitos a sus cuentas, a largo plazo, generar una discrepancia fiscal por “gastar mas de lo que ingresa” por ejemplo, en el caso que se estudia, el inversor cuenta con 6 grupos de 16 personas cada uno. Cada 4 meses se renuevan créditos. La inversión total asciende a \$950,000.00 (Novecientos cincuenta mil pesos 00/100 M.N) donde los prestamos oscilan de \$3,000.00 hasta \$20,000.00 dependiendo el

historial del grupo. De la mencionada inversión se obtiene un rendimiento de \$385,000.00 (Trescientos ochenta y cinco mil pesos 00/100 M.N.) cantidad que se renueva cada 4 meses resultando una utilidad anual aproximada para el capitalista de \$1,200,000.00 (Un millón doscientos mil pesos 00/100 M.N.). Ante un ingreso anual de esta cantidad, es evidente que existirán compras (joyas, autos, viajes nacionales o internacionales, bienes inmuebles, etc) que serán objeto de cruce de información con Hacienda derivado de la Ley Federal para la prevención e Identificación de Operación con Recursos de Procedencia Ilícita o también llamada "Ley antilavado" para determinarle créditos fiscales por discrepancias en su contabilidad.

En el segundo caso, por ser individuos de clase media-baja, lujos como los que puede adquirir la figura del capitalista no pueden ser obtenidos, sin embargo, la desventaja que este grupo posee, es la misma de no poder declarar la fuente de ingresos que posee, porque si bien es cierto que poseen un empleo, en su gran mayoría son de forma informal o por cuenta propia que a las alturas que se encuentra en financiamiento solo trabajan para cubrir la deuda del financiamiento, perjudicando contingencias de salud principalmente donde el mexicano no acostumbra prevenir mediante el ahorro.

Finalmente es importante señalar que pese a las desventajas que se han mencionado el préstamo informal continuará funcionando en el mercado por la demanda y necesidad del mercado de liquidez. Sin embargo, se considera importante realizar campañas de información para limitar las tasas de interés que se están cobrando, es decir, si no puede existir un ente regulador concientizar a los usuarios a negociar el porcentaje que se les cobrará por los préstamos o en su caso que las instituciones de crédito puedan observar un mercado necesitado y aplicar nuevos lineamientos para su apoyo.

Comentarios Finales

Resumen de resultados

La obtención y uso del financiamiento informal afecta la económica de los solicitantes al pagar altas tasas de interés por no estar reguladas por ninguna institución crediticia que tope dicho porcentaje. Los pagos que realizan semanalmente no significan carga económica por lo que los usuarios aceptan rápidamente la operación.

Al término del plazo de los préstamos, se les ofrece continuar con el modelo a lo cual dicho sector se encuentra cautivo por falta de información, y éstos aceptan inmediatamente por saberse respaldados por su grupo y responsabilidad solidaria de cada uno.

El inversor no corre riesgos de cuentas incobrables ya que aprovecha la ignorancia de sus clientes y amenaza con los pagarés firmados para su pago.

Fiscalmente el inversor no necesita declarar dicho ingreso ya que son movimientos en efectivo que controla mediante estrategias, sin embargo, a los clientes afecta al no poder demostrar de dónde provienen sus ingresos.

Referencias

Campos, Pilar (1998). Las tandas en México: un enfoque de acción colectiva. *Sociológica*, 13(37),189-212. [fecha de Consulta 12 de Marzo de 2020]. ISSN: 0187-0173. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=3050/305026610009>

<https://www.compartamos.com.mx/compartamos>

Producción masiva de *Hirsutella citriformis* Speare como alternativa para el control del psílido asiático de los cítricos (*Diaphorina citri* Kuwayama) y selección de cepas mediante bioensayos de campo

Dra. Orquídea Pérez González¹, Dr. Ricardo Gómez Flores² y Dra. Patricia Tamez Guerra³

Resumen— Se realizaron pruebas para la producción de *Hirsutella citriformis* en avena y además se evaluó a 5 cepas de *H. citriformis* Speare (INIFAP-Hir-2, OP-Hir-3, 339, INIFAP-Hir-53-10 e INIFAP-Hir-103-1) contra adultos de *Diaphorina citri* Kuwayama (Hemiptera: Liviidae) en bioensayos de campo en Chiapas, Campeche y Quintana Roo. Los bioensayos se realizaron en huertas de limón Persa, los adultos fueron colectados e inoculados por contacto. Se realizaron 15 repeticiones para cada tratamiento, con 20 insectos en cada una. El bioensayo se estableció durante 21 días. A la fecha se ha logrado cultivar a *H. citriformis* en avena en bolsas de polipropileno con 250 g de sustrato obteniendo de 1.5 a 2.0 x 10⁷ conidios/g. Los resultados para la mortalidad alcanzada por las diferentes cepas fueron variables en cada estado. La mayor mortalidad obtenida para Campeche se alcanzó con la cepa INIFAP-Hir-103-1, en Quintana Roo la cepa 339, en Chiapas ninguna de las cepas evaluadas presentó actividad contra el insecto vector por tener condiciones climáticas adversas al hongo.

Palabras clave- Avena, *Hirsutella citriformis*, inoculación por contacto, mortalidad.

INTRODUCCIÓN

El psílido asiático de los cítricos *Diaphorina citri* Kuwayama (Hemiptera: Liviidae) es una plaga de gran importancia en las regiones cítrícolas. Tanto los adultos como las ninfas causan daño al alimentarse de la savia de las plantas (Grafton-Cardwell et al. 2013). Su mayor importancia es ser el vector de la bacteria *Candidatus Liberibacter asiaticus* agente causal del Huanglongbing (HLB) (Bové 2006). Para el control del insecto actualmente se utiliza la eliminación de los árboles infectados, el cultivo de plántulas certificadas y principalmente el uso de insecticidas (Rogers y Timmer 2007). Una alternativa al control químico es el uso de bioinsecticidas ya que con estos es posible disminuir los efectos secundarios (brote de plagas secundarias) de los insecticidas químicos (Ajamhassani et al. 2013). *Hirsutella citriformis* Speare es el único hongo reportado causando epizootias de manera natural (Reyes-Martínez et al. 2010), lo cual lo convierte en uno de los hongos más viables a ser utilizado en el control de *D. citri*. La problemática que se tiene actualmente para su uso en campo se centra principalmente en su difícil producción masiva. Considerando lo anterior el objetivo de este trabajo fue establecer estrategias para su producción a mayor escala así como la selección de cepas de *H. citriformis* para su utilización en diversos estados del país.

DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO

Cepas

Se usaron las cepas de *H. citriformis*: INIFAP-Hir-2, OP-Hir-3 y la cepa 339 aisladas de insectos micosados de *Diaphorina citri* de los estados de Yucatán, Tabasco y Colima. Además las cepas INIFAP-Hir-53-10 e INIFAP-Hir-103-1 (mutadas químicamente de la INIFAP-Hir-2).

Cultivo de *Hirsutella citriformis* en avena

A cultivos de *H. citriformis* en Agar papa dextrosa adicionadas con extracto de levadura al 1% (PDAY), incubados por 6 a 7 semanas y con conidiación abundante, se les añadió 10 mL de agua destilada estéril y con un asa bacteriológica se realizó un raspado superficial para poder desprender los conidios. Para determinar su concentración se realizó conteo en la cámara de Neubauer y se ajustó la concentración a 1 × 10⁶ conidios/mL.

Los cultivos realizados en contenedores plásticos fueron utilizados para preparar el inóculo de las bolsas de polipropileno. Los conidios se resuspendieron añadiendo agua destilada a los contenedores, se agitó vigorosamente y se cuantificaron los conidios. La suspensión se ajustó a 1 × 10⁶ conidios/mL. Se realizó una prueba de esterilidad para el inóculo.

¹Dra. Orquídea Pérez González es Investigador Asociado de la Facultad de Ciencias Biológicas de la UANL. orquideapg@hotmail.com

²Dr. Ricardo Gómez Flores es Profesor investigador de la Facultad de Ciencias Biológicas de la UANL. rgomez60@hotmail.com

³Dra. Patricia Tamez Guerra es Profesor investigador de la Facultad de Ciencias Biológicas de la UANL. patamez@hotmail.com (autor correspondiente).

Preparación del sustrato

En la producción de conidios del hongo entomopatógeno se utilizó avena en grano. La avena se lavó en tres ocasiones con agua común para eliminar la mayor cantidad posible de partículas ajenas a estos. Se agregaron 50 g del sustrato a cada uno de los contenedores plásticos de 500 mL, se les añadió agua y se remojaron durante 24 h, se dejaron escurrir y se esterilizaron mediante dos eventos de 30 min cada uno con 24 h de diferencia.

Cultivo

Se inocularon los contenedores (con 50 g de sustrato) agregando 8 mL de la suspensión de conidios ajustada (1×10^6 conidios/mL). Se incubaron a 25 ± 2 °C durante 21 días, tomándose muestras de 1 g a los 14 y 21 días para contabilizar los conidios en la cámara de Neubauer. Para el cultivo en bolsas de polipropileno, la avena se preparó igual, se colocaron 250 g en cada bolsa de polipropileno y se esterilizó de igual manera, cada bolsa se inoculó con 40 mL de la suspensión de conidios (1×10^6 conidios/mL). Se incubaron a 25 ± 2 °C durante 14 días.

Bioensayo de campo

Los bioensayos de campo se realizaron en huertos de limón Persa en Chiapas (La Trinitaria), Campeche (Tikumul) y Quintana Roo (Comunidad Huay Pix, Chetumal). Para el bioensayo se estableció un experimento completamente al azar con 5 tratamientos incluyendo el testigo, excepto Quintana Roo en el cual se usaron 6 tratamientos incluyendo al testigo. Se evaluaron 5 cepas de *H. citrifomis*: INIFAP-Hir-2, OP-Hir-3, la cepa 339 INIFAP-Hir-53-10 e INIFAP-Hir-103-1. Se usaron 15 brotes para cada tratamiento. Se seleccionaron brotes tiernos libres de enemigos naturales de *D. citri* a los cuales se les infestó con 20 adultos inoculados por contacto.

Bioensayos

Los insectos adultos fueron colectados en campo usando para ello un aspirador bucal. A los adultos se les durmió colocando en el frasco un trozo de algodón impregnado con 80 µL de cloroformo durante 30 s. Se transfirieron a cajas de Petri de cepas esporuladas, donde permanecieron por 1 o 2 min, se colocaron después en bolsas de muselina las cuales fueron colocadas en brotes tiernos donde permanecieron por 21 días. A los 21 días se evaluó la mortalidad en cada uno de los brotes.

Análisis estadístico

El porcentaje de mortalidad se determinó con base al número de insectos micosados y/o muertos en los tratamientos y se comparó con la mortalidad del testigo. A los resultados de los tratamientos se les aplicó un análisis de varianza y comparación de medias con la prueba de Tukey al 0.05 (SPSS 17.0).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Cultivo en avena

Los resultados mostraron que se logró disminuir el tiempo de cultivo en este sustrato a 14 días, obteniendo de 1.5 a 2.0×10^7 conidios/g en bolsas de polipropileno con 250 g de sustrato. La conidiación alcanzada por nosotros en este trabajo es similar a la reportada por Pérez-González et al. (2017) en avena, la diferencia es que ellos reportan esta conidiación a 21 días de cultivo. Nuestros resultados son similares en el tiempo requerido para la producción de conidios de otros hongos entomopatógenos como *Lecanicillium lecanii* Zimm (Derakhshan et al. 2008), *Nomuraea rileyi* (Farlow) Samson (Méndez et al. 2010), *Paecilomyces fumosoroseus* (= *Isaria fumosorosea* Wize) (Figuroa et al. 2007) y *Metarhizium anisopliae* (Barajas et al. 2010).

Bioensayos

En el estado de Chiapas, la mortalidad alcanzada por los tratamientos fue igual o menor a la presentada en el testigo, mientras que en el estado de Campeche, tres de los aislamientos evaluados alcanzaron mortalidades altas (62.81 a 74.73%), con diferencia entre ellas (Figura 1). En Quintana Roo se alcanzaron mortalidades similares a las reportadas para el estado de Campeche en dos de las cepas utilizadas. La cepa 339 causó una mortalidad del 74.14% de los insectos y la cepa INIFAP-Hir53-10, una del 60.59% (Figura 1).

En el Cuadro 1 se presentan los resultados alcanzados de mortalidad (%) y de micosamiento (%) de los insectos para las cepas en los tres estados. La mayor mortalidad se detectó con las cepas INIFAP-103-1 del estado de Campeche y 339 en el estado de Quintana Roo. El mayor micosamiento se observó con la cepa 339 (54.96%) en el estado de Quintana Roo.

La mortalidad alcanzada por las cepas 339, INIFAP-Hir-2 e INIFAP-Hir-103-1 en el estado de Campeche y las cepas 339 e INIFAP-Hir-53-10 en el estado de Quintana Roo fueron mayores que la reportada por Pérez-González et al. (2016) en el bioensayo realizado en Veracruz. Los resultados negativos en el estado de Chiapas fueron causados por las condiciones adversas (baja humedad ambiental, altas temperaturas y fuertes vientos) que se tuvieron en la región citrícola durante el tiempo que se mantuvo el bioensayo. En el bioensayo de Campeche se obtuvo baja micosis en los insectos muertos, lo cual puede demostrar que *H. citrifomis* no requiere de alta humedad presente para matar al insecto, pero si es necesaria para el desarrollo del hongo después de su muerte.

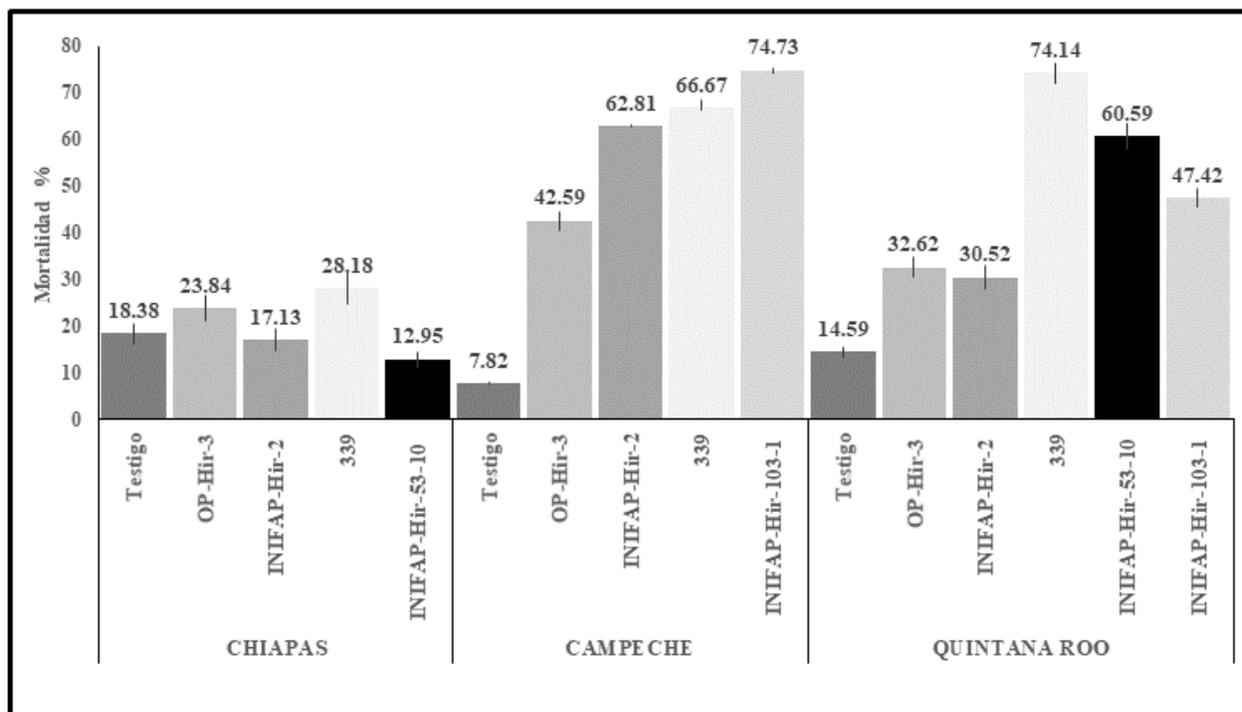


Figura 1. Mortalidad media de *Diaphorina citri* causada por conidios de 5 cepas de *Hirsutella citriformis* inoculadas por contacto en los estados de Chiapas, Campeche y Quintana Roo.

Cuadro 1. Mortalidad media causada por cinco cepas de *Hirsutella citriformis* contra adultos de *Diaphorina citri* y porcentaje (%) de micosis presentada en bioensayos de campo.

CEPAS	CHIAPAS		CAMPECHE		QUINTANA ROO	
	Mortalidad %	Micosis %	Mortalidad %	Micosis %	Mortalidad %	Micosis %
Testigo	18.38 a	0	7.82 c	0	14.59 d	6.4
339	28.18 a	0	66.67 ab	17.65	74.14 a	54.96
OP-Hir-3	23.84 a	0	42.59 b	4.4	32.62 bc	16.42
INIFAP-Hir-2	17.13 a	0	62.81 ab	23.68	30.52 cd	12.96
INIFAP-Hir-53-10	12.95 a	0	NE	NE	60.59 b	21.55
INIFAP-Hir-103-1	NE*	NE	74.73 a	16.9	47.42 bc	24.88

Letras diferentes en la misma columna indican diferencia significativa (Tukey $\alpha = 0.05$).

*No se aplicó la cepa de *H. citriformis* en el estado.

CONCLUSIONES

Se ha logrado el cultivo de *H. citriformis* en mayores volúmenes que los reportados anteriormente con resultados similares de conidiación (1.5 a 2.0×10^7) pero en menor tiempo de cultivo. Se realizaron bioensayos de inoculación por contacto de conidios del hongo entomopatógeno *H. citriformis* contra adultos de *D. citri* en 3 estados México. Aunque hubo disparidad en los resultados alcanzados con cada cepa evaluada, los resultados alcanzados en los

bioensayos nos permiten seleccionar las cepas 339 por el alto porcentaje de micosis de la cepa y la INIFAP-Hir-2, por su mortalidad para su uso en campo.

Se logró además determinar la efectividad que se puede tener con *H. citrifomis* en campo, además de la cepa adecuada para diferentes regiones geográficas del país. Es necesario continuar con los trabajos de producción de *H. citrifomis* en sustrato para obtener una mayor conidiación y elaborar formulados del hongo.

REFERENCIAS

- Barajas, C. G., E. M. del Pozo, I. García y A. Méndez. "Obtención de conidios del aislamiento MA-002 DE *Metarhizium anisopliae* (Metsch.) Sorokin mediante una alternativa de cultivo bifásico", Revista de Protección Vegetal, Vol. 25, 2010, 174-180.
- Bove, J. M. "Huanglongbing: a destructive, newly emerging, century-old disease of citrus", Journal of Plant Pathology, Vol. 88, 2006, 7-37.
- Derakhshan, A., R. J. Rabindra, B. Ramanujam y M. Rahimi. "Evaluation of different media and methods of cultivation on the production and viability of entomopathogenic fungi, *Verticillium lecanii* (Zimm.) Viegas", Pakistan Journal of Biological Sciences, Vol. 11, 2008, 1506-1509.
- Figuroa, L. M., A. Varela y D. Corredor. "Evaluación de sustratos naturales para la propagación masiva del hongo entomopatógeno *Paecilomyces fumosoroseus* (Deuteromicotina: Hyphomycetes)", Revista de Investigación, Universidad La Salle, Bogotá, Colombia, Vol. 7, 2007, 127-131.
- Grafton-Cardwell, E. E., L. L. Stelinski y P. A. Stansly. "Biology and management of Asian citrus psyllid, vector of the huanglongbing pathogens", Annual Review of Entomology, Vol. 58, 2013, 413-432.
- Méndez, A., E. del Pozo, I. García y A. González. "Evaluación de sustratos sólidos para la producción masiva de *Nomuraea rileyi* (Farlow) Samson", Revista de Protección Vegetal, Vol. 25, 2010, 108-112.
- Pérez-González, O., C. F. Sandoval-Coronado y M. G. Maldonado-Blanco. "Evaluation of Mexican strains of *Hirsutella citrifomis* against *Diaphorina citri* in a semifield bioassay", Southwestern Entomology, Vol. 41, 2016, 361-372.
- Pérez-González, O., M. G. Maldonado-Blanco y A. Valdes-Gonzalez. "Conidial Production on Different Solid Substrates and Pathogenicity of *Hirsutella citrifomis* Against *Diaphorina citri* Adults", Southwestern Entomology, Vol. 42, No. 4, 2017, 1027-1034.
- Reyes-Martínez, A. Y., R. Casique-Valdés, J. I. Lopez-Arroyo y S. R. Sánchez-Peña. 2010. "Aspectos biológicos y ecológicos del hongo *Hirsutella* patógeno de *Diaphorina citri* en Tamaulipas". Memoria del Primer Simposio Nacional sobre Investigación para el manejo del Psílido Asiático de los cítricos y el Huanglongbing en México. Monterrey, Nuevo León, México, 2010.
- Rogers, M. E. y L. W. Timmer. 2007. "Florida citrus pest management guide update". Citrus Industry, Vol. 88, No. 1, 2007, 11-12.

EXPERIENCIAS Y GRADOS DE SATISFACCIÓN DE MOVILIDAD EN LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD VERACRUZANA

ESS. Ilse Yoseline Pérez Jonguitud¹, Mtra. Alba Noemí Gómez Tolentino MSP²,
Dra. Karem Guadalupe Ramírez Vera DE³, CD. Guillermo Cárdenas Herrera ERB⁴ y Dra. Alma Luz San Martín
López DIE⁵

Resumen—El mundo actual presenta un panorama sin fronteras originado por la globalización. La Universidad Veracruzana como institución tiene una misión de preparación de los estudiantes para interactuar en un escenario globalizado, facilitándoles una experiencia educacional internacionalizada. En este contexto se presenta esta investigación con el objetivo de conocer las experiencias y grados de satisfacción de los estudiantes de la Universidad Veracruzana que realizaron movilidad a la universidad Western Illinois University del 21 de octubre al 19 de noviembre del año 2016. La muestra estuvo conformada por 17 alumnos que realizaron dicha estancia. Esta investigación es de tipo observacional. Descriptivo, prospectivo y transversal, la información fue recabada a través de una encuesta de satisfacción a estudiantes. El presente estudio concluye con la comprobación de la hipótesis en la cual los estudiantes consideran su experiencia de movilidad “muy satisfactoria”.

Palabras clave—. Intercambio, Internacionalización, Movilidad académica, Movilidad estudiantil, Satisfacción

Introducción

En la actualidad es evidente el incremento de jóvenes universitarios que escudriñan la oportunidad de vivir una experiencia de formación académica fuera de su entidad institucional. La movilidad es considerada como el desplazamiento físico de estudiantes de una institución de educación superior a otra, durante un periodo de tiempo determinado con fines académicos (Suárez Sánchez, 2000).

La globalización es un proceso económico que resulta de políticas de integración financiera y comercial combinadas con un uso intensivo de las telecomunicaciones” (Didou, 2000). Gracias a este proceso las limitaciones del tiempo y espacio se ven disminuidas, por lo tanto, las oportunidades de movilidad e internacionalización han crecido debido a gran número de universidades abiertas a la internacionalización alrededor del mundo, las cuales han ofrecido programas de intercambio estudiantil.

Los motivos por los cuales los estudiantes persiguen esta experiencia de vida pueden ser muy variables, así, por ejemplo algunos pretenden practicar o aprender un segundo idioma, motivos de investigación en una locación distinta, otros motivos pueden ser sociales y culturales para fortalecer su identidad cultural, o bien la internacionalización del currículum con el objetivo de ampliar las posibilidades laborales, cada uno de ellos crea la posibilidad de enriquecer tanto personal, académica y culturalmente la vida de los estudiantes.

Movilidad En México

La internacionalización se inicia de manera sistemática en México en los 80`s, cuando en las universidades aparecen las primeras oficinas dedicadas al intercambio académico.

En principio, la internacionalización en México se veía restringida únicamente a las regiones económicamente superiores como Distrito Federal, Guadalajara y Monterrey. Las universidades privadas realizaban movilidad estudiantil, mientras que las universidades públicas promovían la movilidad del personal académico y cooperación en investigación (Gacel, 2000).

En los 90`s la premura el proceso de globalización y la firma del Tratado de Libre comercio de América del Norte (TLCAN) promovieron el proceso de internacionalización en las instituciones de educación superior del país.

Sin embargo, el énfasis se puso en la movilidad estudiantil creándose una preocupación, más por las cifras de alumnos que cruzan las fronteras, que por un proceso de internacionalización institucional que tomara en cuenta a todos los actores y dimensiones de la vida institucional (Vázquez, 2009).

¹ Ilse Yoseline Pérez Jonguitud ESS. Estudiante de la Licenciatura Cirujano Dentista de la Facultad de Odontología de la Universidad Veracruzana

² Alba Noemí Gómez Tolentino MSP. Docente en la Facultad de Odontología de la Universidad Veracruzana albgomez@uv.mx.

³ Karem Guadalupe Ramírez Vera DE. Docente en la Facultad de Odontología de la Universidad Veracruzana, kramirez@uv.mx (autor correspondiente)

⁴ Guillermo Cárdenas Herrera ERB. Docente en la Facultad de Odontología de la Universidad Veracruzana gcardenas@uv.mx

⁵ Alma Luz San Martín López DIE. Docente en la Facultad de Odontología de la Universidad Veracruzana alsanmartin@uv.mx

Según datos de la Secretaría de Educación Pública de México (SEP, 2011). Durante el ciclo escolar 2010-11 un total de 2.981.313 estudiantes mexicanos cursaban estudios en el extranjero.

Según las cifras de la segunda edición de la Encuesta Nacional de Movilidad Estudiantil Internacional de México (Patlani, 2012) durante el periodo comprendido entre agosto de 2011 y julio de 2012, 17 689 estudiantes mexicanos reportaron movilidad internacional, de los cuales 46% son hombres y 54% son mujeres. En tanto, México recibió 10 053 estudiantes extranjeros (53% hombres y 47% mujeres).

Movilidad Académica

La movilidad académica hace referencia al desplazamiento de investigadores, docentes y alumnos entre instituciones educativas nacionales y extranjeras con el objetivo de participar en programas formativos y proyectos de investigación particulares.

Específicamente la movilidad estudiantil es la más utilizada y esta puede ser tanto de carácter nacional como internacional, la cual hace referencia al desplazamiento de estudiantes hacia distintas instituciones de educación superior con la intención de cursar, complementar o concluir estudios (García, 2013).

Globalización

El proceso de globalización es un proceso histórico de integración o internacionalización económica que se ha visto acelerado y multiplicado por la revolución científico-tecnológica y el consiguiente desarrollo de las fuerzas productivas, sobre todo en el ámbito de las tecnologías de la información y las comunicaciones (tic), ha tenido impactos en posiblemente todos los ámbitos de la sociedad y uno de ellos es el de la educación. (Vázquez, 2009:2)

Gracias a la Tecnología es posible el intercambio de información a cualquier parte del mundo en tiempo real, así es como el conocimiento puede ser compartido y socializado.

Fuga de Cerebros

Se refiere a la migración de recursos humanos especializados en respuesta a las nuevas oportunidades, incentivos y recursos (Tuiran, 2009).

Los países más desarrollados debido a su gran economía y desarrollo de ciencia y tecnología son vistos como atracciones por ciudadanos capacitados de países en menor desarrollo, los cuales se desplazan en la búsqueda de salarios más elevados, y mejores oportunidades o desarrollo profesional, lo cual implica una descapitalización en recursos humanos para las naciones emisoras.

La era global en la cual se vive hoy en día ha repercutido en la llamada internacionalización, que va cobrando mayor fuerza por la relevancia de movimientos en los sectores económicos, políticos, sociales, culturales y también educativos (Didou 2000: 2).

Multiculturalidad e Interculturalidad

Actualmente es evidente el acercamiento e interacción de culturas diferentes, ya que la forma de vida de personas de países distintos se ha estrechado cada vez más debido a los medios de comunicación, globalización, viajes al extranjero o distintas circunstancias. En ocasiones la convivencia entre culturas puede resultar en problemas de comunicación, discriminación, o raciales.

Multiculturalidad se refiere a constatar la existencia de diferentes culturas en un mismo espacio geográfico y social. Sin embargo, estas culturas cohabitan, pero influyen poco las unas sobre las otras y no suelen ser permeables a las demás. Se mantienen en gustos y viven vidas paralelas (Argibay, 2003).

La multiculturalidad facilita las relaciones humanas hacia el "otro" creando lazos sociales amigables implicando una interculturalidad real. Con la interculturalidad se destaca el diálogo entre culturas el "conocimiento mutuo, convivencia entre las personas" (Elosua, 1994).

La interculturalidad es citada como una "interacción comunicativa que se produce entre dos o más grupos humanos de diferente cultura" (Austin, 2000). En ella no existe la visión de la cultura dominante sobre la cultura minoritaria; se trata de respetar la diferencia del otro, de llegar a relacionarse afectivamente sin cambiar esas "diferencias", sino dejarla tal y como es.

Movilidad en la Universidad Veracruzana

Es una estrategia institucional que promueve que los estudiantes de licenciatura y posgrado realicen estancias cortas o semestrales en otras universidades nacionales e internacionales con la finalidad de cursar experiencias educativas, llevar a cabo acciones de investigación, realizar prácticas profesionales o cualquier otra actividad que implique reconocimiento curricular en la Universidad Veracruzana.

Los beneficios principales de realizar movilidad son:

- Exención del pago de colegiaturas en universidades con convenio.
- Experiencia académica en otros espacios educativos, culturales y sociales.
- Muchos empleadores buscan que el currículum contenga al menos una experiencia internacional.
- Desarrollo de una mejor comprensión de las realidades diferentes a la propia.
- Promueve el aprendizaje de lenguas extranjeras.
- Facilita que los estudiantes creen redes de estudiantes y amistades con otros jóvenes de diversas partes del mundo.
- Mayor sensibilidad a los cambios globales
- Tolerancia y adaptabilidad en ambientes culturalmente diversos (DGRI U.V. 2016)

Reglamento de Movilidad

I. Todos los estudiantes que realicen o deseen realizar estancias de movilidad “se regirán por las reglas y tiempos establecidos en las convocatorias institucionales que sean emitidas para cada caso por la Dirección General de Relaciones Internacionales (DGRI) de la Universidad Veracruzana”. (Art. 8)

II. De la misma forma, todos los estudiantes que realicen estancias de movilidad nacional o internacional deberán registrar sus actividades a través de los mecanismos que indique para cada caso la DGRI. (Art. 10)

III. La Coordinación de Movilidad estudiantil y Académica es la dependencia responsable de postular y realizar la gestión administrativa de todo lo relacionado con tramites de movilidad nacional e internacional (Cartas de postulación, aceptación, calificaciones, etc.) (Art. 12, Numeral 2), por lo que las entidades académicas no podrán postular estudiantes directamente a las universidades, salvo que así lo estipule la DGRI para ciertos programas o convocatorias específicas.

IV. La movilidad estudiantil no excederá más de dos períodos escolares consecutivos ni rebasará el 50% del total de créditos del plan de estudios que el alumno cursa. (Art. 11)

V. La movilidad estudiantil implica que el estudiante curse EE en una universidad nacional o extranjera, mismas que se busca sean revalidadas por créditos dentro de su trayectoria escolar, por lo que es estrictamente necesario contar con un convenio de colaboración vigente con la institución de destino para poder reconocer los respectivos cursos y créditos. (Art. 19,22 y 25).

VI. De la misma forma, para que la Universidad Veracruzana reciba estudiantes y/o académicos por movilidad, es estrictamente necesario contar con convenios de colaboración. (Art. 28) (DGRI UV, 2014).

Descripción del Método

Objetivo:

Conocer si los estudiantes de la Universidad Veracruzana consideran muy satisfactoria su experiencia de movilidad.

Material y métodos:

Se trata de un estudio, descriptivo, se considera prospectivo, transversal y observacional; el cual pretende conocer si los estudiantes de la Universidad Veracruzana consideran muy satisfactoria su experiencia de movilidad.

El universo de estudio estuvo conformado por 20 alumnos que realizaron movilidad a la universidad de Western Illinois University de los cuales 17 alumnos son estudiantes de la Universidad Veracruzana. Para este estudio se utilizó un muestreo por conveniencia, se seleccionaron solo a los 17 alumnos pertenecientes a la Universidad Veracruzana de ambos sexos, de los cuales 13 (76.47%) fueron de género femenino y 4 (23.52%) del género masculino. que realizaron movilidad a la universidad de Western Illinois University. El instrumento que se utilizó fue la Encuesta De Satisfacción A Estudiantes de la Escuela Universitaria De Ciencias De La Salud, Universidad De Jaén (UJA), la cual que mide y analiza los resultados de satisfacción; el instrumento fue adaptado para nuestro estudio que consta de 27 ítems, estructurado en tres áreas para su estudio:

- a. Planificación y desarrollo de la movilidad: (10 preguntas)
- b. Servicios de apoyo al estudiante (10 preguntas)
- c. Recursos de apoyo a la enseñanza. (7 preguntas)

Los ítems contaban con 5 niveles de respuestas en escala de Likert:

- nivel 0, no sabe.
- nivel 1, Totalmente en desacuerdo
- nivel 2, en desacuerdo
- nivel 3, de acuerdo
- nivel 4, totalmente de acuerdo

Finalmente, la información obtenida mediante la célula de recolección de datos fue registrada en el programa Microsoft Excel donde se obtuvieron promedios y porcentajes, los resultados del presentaron en forma de tablas y graficas.

Comentarios Finales

Conclusiones

Con base en los resultados que se obtuvieron durante la investigación se concluye lo siguiente: En su mayoría (43.33%) los estudiantes de la Universidad Veracruzana que realizaron movilidad del 21 de octubre al 19 de noviembre del año 2016 a Western Illinois University consideran su experiencia muy satisfactoria. El 88% de la población estudiada conoce los objetivos de la movilidad que realizó. El 62% de los estudiantes de la Universidad Veracruzana consideran que recibieron orientación adecuada con respecto a la realización de la movilidad de parte de la institución de origen. El 92% de los estudiantes de la Universidad Veracruzana se encuentran satisfechos con los recursos de apoyo a la enseñanza que recibieron en la universidad destino. El predominio de edad de los estudiantes que realizaron movilidad fue de 21 años (47%). La prevalencia de los estudiantes que realizaron movilidad fue del género femenino (76%) sobre 24% de estudiantes pertenecientes al género masculino. El 59% de los estudiantes de la Universidad Veracruzana son de la Región Xalapa, 35% región Veracruz y 6% región Poza Rica-Tuxpan. De los estudiantes que realizan movilidad 29% pertenecen al área de estudio técnica y 29% a Ciencias de la salud. El 37% de los estudiantes que efectuaron movilidad ya han realizado o han sido seleccionados para llevar a cabo movilidad en 2 o más ocasiones.

Recomendaciones

Podríamos sugerir que se realice la misma investigación en otras universidades para conocer los resultados. Extender este tipo de investigación con el fin de incluir en la evaluación del estudio el entendimiento de otras culturas, el aprendizaje en la disciplina de estudio, la integración de nuevos hábitos de estudio y dominio de lenguas extranjeras. Que se generalice la realización de movilidad en todas las regiones de la Universidad Veracruzana, así como difundir las experiencias satisfactorias de los estudiantes que han realizado movilidad para motivar a la internacionalización de nuevas generaciones.

Referencias

Argibay, M. Hegoa (2003) La Multiculturalidad.

Austin, Tomás (2000) La globalización y la imaginación en la investigación. Precisiones en torno al concepto de cultura. Sitio Web: http://www.angelfire.com/emo/tomaustin/intercult/c_omintuno.htm. Temuco, Chile.

Dirección General de Relaciones Internacionales Coordinación de Movilidad Estudiantil y Académica 2014. Reglamento de Movilidad. 20 de septiembre del 2016. Sitio Web <http://www>

Didou, S. (2000) Globalización y educación: una interrelación multifacética. Revista Latinoamericana de Estudios Educativos, 30 (001), 67-87.

Elosua, M. Rosa et. al. (1994) Interculturalidad y cambio educativo: hacia comportamientos no discriminatorios. Madrid: Narcea, S.A. Ediciones Gacel Ávila, J. (2000) "La dimensión Internacional de las Universidades Mexicanas". (ANUIES, Ed.) Revista de la Educación Superior en Línea (115).

García, J (2013). Movilidad Estudiantil Internacional y cooperación Educativa en el Nivel Superior de Educación. Revista Iberoamericana de Educación. No 61 (2013), pp. 59-76 (1022-6508) - OEI/CAEU.

Tuirán, Rodolfo (2009) Fuga de cerebros, movilidad académica, redes científicas. IESALC – CINVESTAV - IRD México, 2009.

Sánchez, S. (2000). Movilidad en México. 03 de septiembre del 2016, de BUAP Sitio web: <http://www.peu.buap.mx./Revista23/Articulos/Movilidad.pdf>

Sistema Educativo de los Estados Unidos Mexicanos, (2011). Principales cifras, ciclo escolar 2010-2011. México: sep. Disponible en: www.dgpp.sep.gob.mx/Estadi/principales_cifras_2010_2011.pdf.

Vázquez, M (2009) Globalización y educación superior en México. Reencuentro, núm. 54, pp. 83-90. Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco. Distrito Federal, México.

IMPACTO FINANCIERO DE LA ELIMINACIÓN DE LA COMPENSACIÓN UNIVERSAL DE SALDOS A FAVOR DE IMPUESTOS: CASO DE EMPRESA CON ACTIVIDADES ECONÓMICAS GRAVADAS A LA TASA CERO DE IVA

C.P. Emmanuel Ezequiel Posada Díaz¹, M.F. Virginia Guzmán Díaz de León² y Dra. María Rosario Pallarés Rodríguez³

Resumen— La compensación de impuestos fue limitada mediante el Decreto por el que se expidió la LIFEF2019, con el propósito de combatir prácticas de evasión fiscal y que la administración tributaria pueda tener un control eficaz sobre los acreditamientos del IVA, así como un mejor registro de la recaudación de los distintos impuestos. Esta medida afectará, principalmente, a los contribuyentes de los sectores agropecuario y agroindustrial, así como a las industrias de exportación y la farmacéutica, pues sus actividades son gravadas a la tasa cero de IVA y disminuían la carga económica en cuanto a flujo de efectivo al aplicar la compensación universal (CEFP, 2019). En virtud de lo anterior, se plantea llevar a cabo un estudio que demuestre si la situación financiera de una empresa con actividades económicas gravadas a tasa cero de IVA ha sido afectada con el cambio en la manera de llevar a cabo la compensación fiscal.

Palabras clave— Compensación universal, flujo de efectivo, compensación de impuestos, liquidez.

Introducción

Luego de la reforma al Código Fiscal de la Federación, que entró en vigor en julio de 2004, surgió la coloquialmente llamada “compensación universal” de impuestos, con la finalidad de permitir a los contribuyentes la recuperación inmediata de las cantidades que tuvieran a su favor de un impuesto, lo que además permitiría a la administración tributaria reducir el número de solicitudes de devolución y, por lo tanto, una reducción de los costos relativos a estos trámites (LIFEF2019, de 15 de diciembre de 2018).

En los años subsecuentes, derivado de la tendencia creciente de los montos de las compensaciones de impuestos efectuadas por los contribuyentes, se detectaron prácticas de evasión fiscal relacionadas con la compensación de saldos a favor de IVA. Por lo que, por medio de la Ley de Ingresos de la Federación para el Ejercicio Fiscal de 2019, se eliminó la compensación universal. De acuerdo con información del padrón fiscal del SAT, se estima que con esta medida se verán afectados más del 5% del total de los contribuyentes activos, que pertenecen a distintos sectores, con actividades gravadas a la tasa cero de IVA.

Con dicho cambio en el régimen fiscal de la compensación, resulta importante realizar un estudio del impacto financiero de esta disposición, en una empresa con actividades económicas gravadas a la tasa cero de IVA, por medio del análisis de datos sobre la situación financiera del contribuyente, antes y después de la eliminación de la figura jurídica antes mencionada.

El caso práctico aún no se ha concluido por lo que el presente artículo únicamente tiene la finalidad de presentar el protocolo del trabajo de investigación.

Planteamiento de la problemática a atender a través del trabajo práctico

Antecedentes

De acuerdo con diversos autores franceses del siglo XIX y principios del XX la compensación se originó en la antigüedad, antes de la invención de la moneda y era un hábito consistente en realizar los pagos mediante la entrega de metales como el cobre o la plata que, en defecto de moneda, constituían la unidad de medida del valor de las cosas. Como el peso y el valor de los metales no aparecían fijados por ningún signo oficial, cuando se pagaba una determinada deuda era preciso pesar los metales, de manera que, en el caso de que existiesen dos deudas recíprocas, cada deudor pondría el valor de cada una de ellas en un plato de la balanza, quedando liberado en la medida en que su peso fuese equivalente (Cordero, 2002).

¹ El C.P. Emmanuel Ezequiel Posada Díaz, es alumno de la Maestría en Impuestos de la Universidad Autónoma de Aguascalientes, México posadadiize@gmail.com (autor correspondiente)

² La M.F. Virginia Guzmán Díaz de León es profesora investigadora de la Universidad Autónoma de Aguascalientes, México vguzman@correo.uaa.mx

³ La Dra. María Rosario Pallarés Rodríguez es profesora investigadora de la Universidad de Granada, España mpallare@ugr.es

Duboc (1989) confirma que el origen de la compensación negocial, consecuencia del acuerdo entre las partes, es inmemorial, aunque la plasmación legal de este modo de extinción no tuvo lugar, hasta el Derecho romano tardío, de manera que, si los dos deudores recíprocos no llegaban a un acuerdo sobre la extinción de sus deudas por esta vía, la ejecución de cada una ellas habría de realizarse por separado. Las razones que impidieron la más pronta inclusión de la compensación entre las causas de extinción de las obligaciones eran de índole procesal, pues la estructura del sistema procesal de la época no permitía que el juez pudiese, en una sola decisión, dar por extinguidas dos soluciones distintas (Cordero, 2002).

La admisión de la compensación de deudas en el proceso romano se produjo hasta la promulgación de un Rescripto del Emperador Marco Aurelio que reguló una excepción procesal (la *exceptio doli*), oponible por el deudor demandado en el caso de que tuviese, a su vez, un crédito frente al demandante; dicha figura jurídica se introdujo por razones de equidad, al considerar que incurría en dolo quien reclamaba una cantidad que él mismo debía en virtud de otro crédito (Cordero, 2002).

Derivado de un error de interpretación que realizaron algunos glosadores boloñeses en los siglos XII y XIII, comenzó a difundirse la idea de que los romanos habían creado una compensación legal, es decir, una compensación que extingue los dos créditos en el momento en el que coexisten, por mandato legal, sin necesidad de que sea alegada por las partes ni siquiera pronunciada por el juez; esta idea fue recogida y desarrollada por los jurisconsultos franceses de los siglos XVI a XVIII, por lo que tiempo después el Código Napoleónico adoptó plenamente la concepción de la compensación legal y la difundió por la mayoría de los Códigos Civiles europeos que, como el español o el italiano, tomaron como modelo el Código francés (Cordero, 2002).

En el Derecho romano la compensación como forma de extinción de las obligaciones tributarias estaba expresamente excluida por la jurisprudencia (Jordán, 2006). Se trataba de una excepción a la regla general vigente, de aplicar al Estado idénticas normas en materia de compensación que a los particulares, pues se consideraba necesaria la prohibición de la compensación de las deudas tributarias o de las cantidades recaudadas con la finalidad de financiar un servicio determinado, una obra de caridad o una campaña de guerra, para de esta manera defender el interés general (Lecoufflet, 1879).

La doctrina y la jurisprudencia del Derecho francés, así como la Administración niegan la posibilidad de que el contribuyente pueda alegar la compensación para dar por extinguida su obligación tributaria, a pesar de que no existe ningún texto legal que contemple expresamente esta prohibición (Cordero, 2002).

En México, desde la promulgación del Código Fiscal de la Federación, en 1981, ya se preveía la figura de la compensación fiscal, los contribuyentes podían optar por compensar las cantidades que tuvieran a su favor contra las que estuvieran obligados a pagar por adeudo propio o por retención a terceros, siempre que ambas derivaran de una misma contribución, sin embargo, para compensar las cantidades que tuvieran a su favor que no derivaran de la misma contribución por la cual estuvieran obligados a efectuar pagos, necesitaban la previa autorización de la autoridad (art. 23 CFF, de 31 de diciembre de 1981).

El 5 de enero de 2004 surgió la coloquialmente llamada “compensación universal”, a través de la reforma al CFF publicada en el Diario Oficial de la Federación, al establecerse en el decreto la posibilidad de compensar las cantidades anteriormente mencionadas, sin importar que estas provinieran de distintos impuestos federales, no obstante, de conformidad con las disposiciones transitorias, esta facilidad entró en vigor hasta el 1o. de julio de 2004 (art. 23 DRCFF, de 5 de enero de 2004).

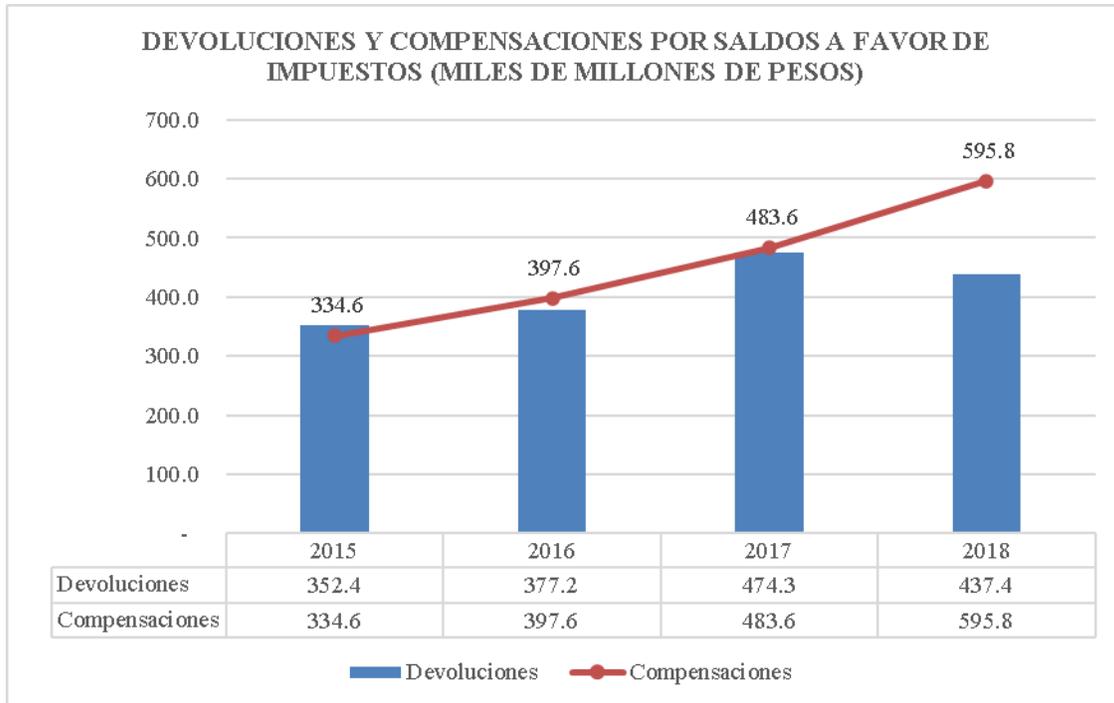
En el dictamen de la Cámara de Senadores se estimó que la compensación de cantidades a favor contra adeudos propios debiera operar de una forma más benéfica para los contribuyentes y de tal manera debiera de ser universal (González, 2019). Esta nueva manera de llevar a cabo la compensación de impuestos federales se estableció con la finalidad de permitir a los contribuyentes la recuperación inmediata de las cantidades que tuvieran a su favor de un impuesto, lo que además permitiría a la administración tributaria reducir el número de solicitudes de devolución y, por lo tanto, una reducción de los costos relativos a estos trámites (LIFEFE2019, de 15 de diciembre de 2018).

Asimismo, el 1o. de diciembre de 2004 se reformó la LIVA, reconociendo la posibilidad de realizar la compensación de saldos a favor de IVA contra otros impuestos federales (art. 6° DRLIVA, de 1 de diciembre de 2004).

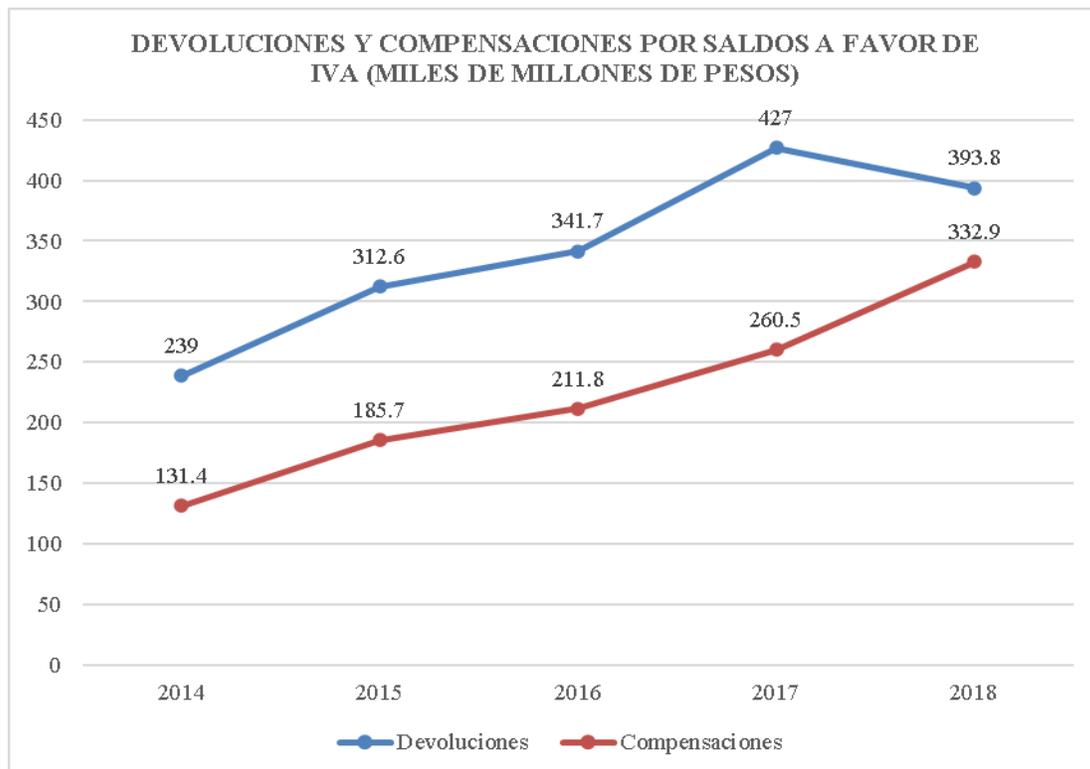
Mediante el Decreto por el que se expidió la LIFEFE2019, se eliminó la figura de la compensación universal de impuestos federales. Actualmente está permitido compensar cantidades que se tengan a favor contra las que se tenga la obligación de pagar por adeudo propio, siempre que ambas procedan de un mismo impuesto, a excepción del Impuesto al Valor Agregado (IVA), pues los saldos a favor que deriven de este impuesto únicamente pueden acreditarse contra el impuesto a cargo de los meses posteriores o solicitar su devolución (art. 25 LIFEFE2019, de 28 de diciembre de 2018).

En la exposición de motivos de la iniciativa de LIFEFE2019 se menciona la necesidad de limitar la compensación abierta entre los diferentes impuestos, con el propósito de combatir prácticas de evasión fiscal. La tendencia de los montos de las compensaciones de impuestos que los contribuyentes han aplicado en los últimos años

ha sido creciente, se incrementaron en 78% entre 2015 y 2018 (Gráfica 1). Se observa que la tasa de crecimiento promedio de las compensaciones de los saldos a favor del IVA, que entre 2014 y 2018 fue del 27%, es mayor que la tasa de crecimiento promedio del monto de saldos respecto de los cuales se solicita su devolución, que fue del 14% en el mismo periodo (Gráfica 2).



Gráfica 1. Devoluciones y compensaciones por saldos a favor de impuestos. Elaboración propia con información de la SHCP (2018).



Gráfica 2. Devoluciones y compensaciones por saldos a favor de IVA. Elaboración propia con información de la SHCP (2018).

Los saldos a favor de IVA que se compensan se originan al acreditar IVA, que se ha detectado que muchas veces no es enterado al fisco por parte de los proveedores que trasladan este impuesto, ya sea por evasión del impuesto a pagar o porque se realizan acreditamientos ficticios soportados por comprobantes fiscales de operaciones inexistentes (ILIFE2019, de 15 de diciembre de 2018).

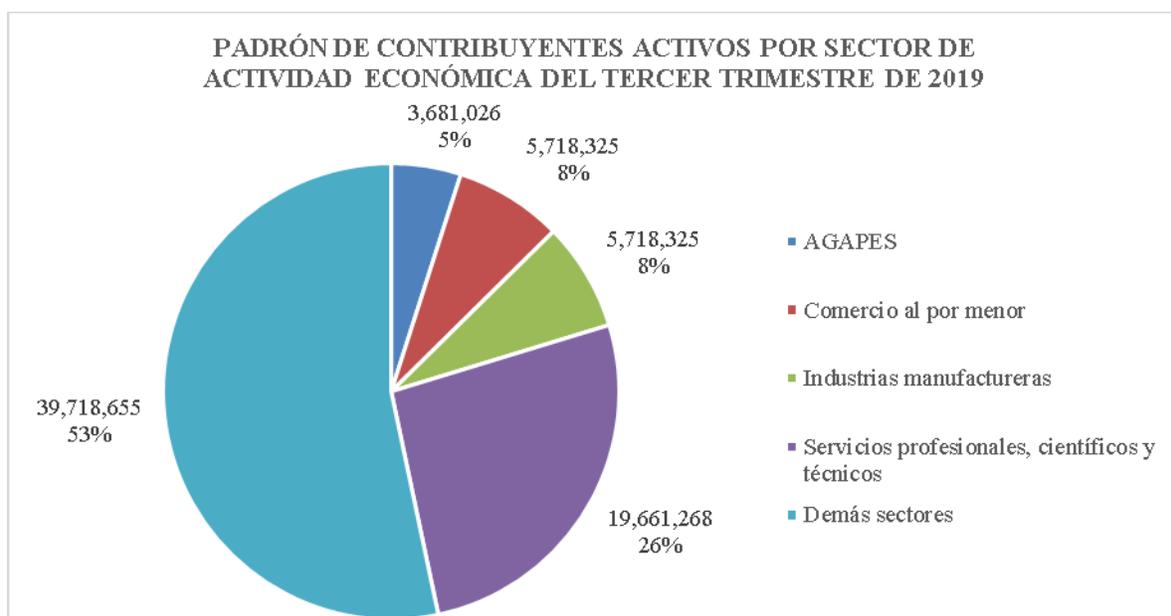
Diagnóstico

Derivado del cambio en la manera de llevar a cabo la compensación de saldos a favor de impuestos federales, una empresa con actividades económicas gravadas a la tasa cero de IVA, se vio afectada al tener una disminución en su flujo de efectivo, pues anteriormente tenía la posibilidad de efectuar sus pagos provisionales de ISR aplicando una compensación de sus saldos a favor de IVA y ahora debe desembolsar dinero para liquidar dichos pagos provisionales y esperar a que sus saldos a favor de IVA sean devueltos por la autoridad fiscal.

Justificación

La compensación universal de saldos a favor de impuestos surgió en el año 2004, a través de la reforma al Código Fiscal de la Federación. Dicha figura jurídica permitía a los contribuyentes utilizar las cantidades que tuvieran a favor en la determinación de sus impuestos para pagar cualquier otro impuesto federal a cargo (art. 23 DRLIVA, de 1 de diciembre de 2004). De esta manera, Rodríguez (2019) afirma que los contribuyentes al realizar la compensación de saldos a favor de IVA contra saldos en contra del ISR, obtenían devolución del gobierno federal, era dinero líquido con el cual abastecían su empresa. Pues no tenían que realizar desembolsos de dinero al momento de enterar sus impuestos y además evitaban abrir un trámite administrativo ante el SAT para solicitar la devolución del saldo a favor (VP Relaciones y Difusión del Instituto de Contadores Públicos de Nuevo León, 2018).

Tiempo después, la compensación fiscal fue limitada mediante el Decreto por el que se expidió la LIFEF2019, con el propósito de combatir prácticas de evasión fiscal y que la administración tributaria pueda tener un control eficaz sobre los acreditamientos del IVA, así como un mejor registro de la recaudación de cada uno de los impuestos (ILIFE2019, de 15 de diciembre de 2018). Ahora únicamente se pueden compensar cantidades que se tengan a favor contra las que se tenga la obligación de pagar por adeudo propio, siempre que ambas procedan de un mismo impuesto, a excepción del Impuesto al Valor Agregado (art. 25 LIFEF2019, de 28 de diciembre de 2018). Esta medida afectará, principalmente, a los contribuyentes de los sectores agropecuario y agroindustrial, así como a las industrias de exportación y la farmacéutica, pues sus actividades son gravadas a la tasa cero de IVA y disminuían la carga económica en cuanto a flujo de efectivo al aplicar la compensación universal (CEFP, 2019). De acuerdo con las cifras preliminares al tercer trimestre de 2019 del SAT (2019), tan solo del sector primario 3,681,026 contribuyentes se encuentran activos y representan el 5% del padrón de contribuyentes activos (Gráfica 3).



Gráfica 3. Padrón de contribuyentes activos por sector de actividad económica del tercer trimestre de 2019.
Elaboración propia con información del SAT (2019).

Derivado del reclamo social sobre la eliminación de la compensación universal (*Notas fiscales*, 2019) hasta abril de 2019, se habían interpuesto 2,200 amparos en contra de la eliminación de la compensación universal, de acuerdo con información de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (Albarrán, 2019). Sin embargo, el 13 de noviembre de 2019 la Suprema Corte de Justicia de la Nación determinó que el artículo 25, fracción VI de la LIFEF2019 es constitucional, al resolver los amparos en revisión 492/2019, 519/2019 y 545/2019, pues los proyectos de resolución sostienen que la medida no viola los principios de certeza y seguridad jurídica, irretroactividad de la ley, proporcionalidad y equidad tributaria, además se afirma que los fines de la reforma son válidos, ya que es fundamental combatir la evasión fiscal a través de deducciones con facturas por servicios inexistentes, aunque ello conlleve dificultades para los contribuyentes (Coronado, 2019).

En virtud de lo anterior, resulta importante llevar a cabo un estudio que demuestre si la situación financiera de una empresa con actividades económicas gravadas a tasa cero de IVA ha sido afectada con el cambio en la manera de llevar a cabo la compensación fiscal.

Objetivos de la intervención

Objetivo general

Evaluar el impacto financiero de la eliminación de la compensación universal de saldos a favor de impuestos, de conformidad a lo dispuesto en la LIFEF2019, en una empresa con actividades económicas gravadas a la tasa cero de IVA.

Objetivos específicos

- Identificar el tratamiento fiscal aplicable a la compensación de saldos a favor de impuestos federales antes y después de la entrada en vigor de la LIFEF2019.
- Identificar el procedimiento para el acreditamiento y la devolución de saldos a favor de impuestos federales.
- Analizar las generalidades del flujo de efectivo y su presentación como informe financiero, así como las razones financieras de liquidez.
- Desarrollar un caso práctico que permita medir y evaluar el impacto financiero por la eliminación de la compensación universal de saldos a favor de impuestos en un contribuyente con actividades económicas gravadas a la tasa cero de IVA.

Metodología de la intervención

Descripción de la intervención

Se evaluarán las repercusiones en la situación financiera de un contribuyente con actividades económicas gravadas a la tasa cero de IVA, por la eliminación de la compensación universal de saldos a favor de impuestos por medio del desarrollo de un caso práctico.

El trabajo práctico se llevará a cabo utilizando la metodología cualitativa, puesto que se abordará un tema de estudio que no ha sido explorado. Además, se aplicará el enfoque descriptivo, ya que se busca analizar cuál es el impacto financiero en la operación de los contribuyentes que anteriormente se beneficiaban con la compensación universal de saldos a favor de impuestos. A través de un diseño no experimental longitudinal, pues se pretende recolectar datos sobre la situación financiera del contribuyente, antes y después de la eliminación de la figura jurídica antes mencionada.

Por medio del análisis de la información financiera del contribuyente, se podrá medir su grado de liquidez antes y después de la eliminación de la compensación universal de saldos a favor de impuestos, para de esta manera determinar el impacto en su situación financiera, derivado del cambio en la compensación de impuestos antes mencionado.

Evaluación de la pertinencia y viabilidad de la intervención

Existen los recursos financieros, materiales y humanos necesarios para llevar a cabo la investigación. La información necesaria será obtenida de ordenamientos jurídicos, artículos de investigación y libros, así como de los estados financieros y las declaraciones de impuestos del contribuyente involucrado en el estudio de caso.

Referencias

Albarrán, E. (2019). Presentan 2,200 amparos contra eliminación de la compensación universal. *El Economista*. Recuperado el 17 de agosto de 2019, de <https://www.economista.com.mx/economia/Presentan-2200-amparos-contra-eliminacion-de-la-compensacion-universal-20190408-0052.html>

Centro de Estudios de las Finanzas Públicas. (2019). Eliminación de la Compensación Universal. Recuperado el 1 de septiembre de 2019, de <http://www.cefp.gob.mx/publicaciones/nota/2019/notacefp0032019.pdf>

Cordero, G. E. (2002). La compensación como forma de extinción de la deuda tributaria. Valladolid, España: LEX NOVA, S.A.

Coronado, J. (2019). Corte avala eliminación de la compensación universal. Recuperado el 5 de diciembre de 2019, de [idc Online: https://idconline.mx/fiscal-contable/2019/11/14/corte-avala-eliminacion-de-la-compensacion-universal](https://idconline.mx/fiscal-contable/2019/11/14/corte-avala-eliminacion-de-la-compensacion-universal)

Duboc, G. (1989). La compensation et les droits des tiers. Paris: L.G.D.J.

González, R. M. (2019). Limitante a la compensación universal: ¿Es prudente impugnar el artículo 25, fracción VI de la LIF para 2019? PUNTOS FINOS, 10-15.

Jordán Reyes, J. C. (2006). Actitudes ante los impuestos en Roma: aceptación, resignación y rechazo. Espacio, tiempo y forma. Serie II, Historia antigua., 177-194.

Las reglas que debemos observar para la compensación de nuestros saldos a favor. (2019). Notas Fiscales, 10-13.

Lecouflet, C. (1879). De la compensation en droit romain: Des effets du jugement déclaratif de faillite et de la cessation de paiements en droit français.

Rodríguez Silva, J. C. (2019). Compensación universal y reformas fiscales 2019. Empresas fantasma y sus efectos sobre la compensación universal. PAF Prontuario de Actualización Fiscal, 10-16.

Secretaría de Hacienda y Crédito Público. (2018). Informes sobre la Situación Económica, las Finanzas Públicas y la Deuda Pública. Recuperado el 19 de mayo de 2020, de https://www.finanzaspublicas.hacienda.gob.mx/es/Finanzas_Publicas/Informes_al_Congreso_de_la_Union

Servicio de Administración Tributaria. (2019). Reporte del padrón de contribuyentes activos por sector de actividad económica. Recuperado el 22 de noviembre de 2019, de <https://datos.gob.mx/busca/dataset/padron-de-contribuyentes>

VP Relaciones y Difusión del Instituto de Contadores Públicos de Nuevo León. (2018). El impacto de la Compensación Universal. El Financiero. Recuperado el 6 de septiembre de 2019, de <https://www.elfinanciero.com.mx/monterrey/el-impacto-de-la-compensacion-universal>

Legislación

Código Fiscal de la Federación. (31 de diciembre de 1981). México: Diario Oficial de la Federación. Recuperado el 8 de agosto de 2019, de <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/ref/cff.htm>

Decreto por el que se reforma y adiciona la Ley del Impuesto al Valor Agregado. (1 de diciembre de 2004). México: Diario Oficial de la Federación. Recuperado el 20 de abril de 2020, de <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/ref/liva.htm>

Decreto por el que se reforman, adicionan y derogan diversas disposiciones del Código Fiscal de la Federación. (5 de enero de 2004). México: Diario Oficial de la Federación. Recuperado el 15 de agosto de 2019, de <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/ref/cff.htm>

Iniciativa de Ley de Ingresos de la Federación para el Ejercicio Fiscal de 2019. (15 de diciembre de 2018). México. Recuperado el 25 de agosto de 2019, de <http://gaceta.diputados.gob.mx/PDF/64/2018/dic/20181215-A.pdf>

Ley de Ingresos de la Federación para el ejercicio fiscal de 2019. (28 de diciembre de 2018). México: Diario Oficial de la Federación. Recuperado el 11 de agosto de 2019, de http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/abro/lif_2019.htm

Rediseño del proceso de formulación de un bioinsecticida para mejorar su estabilidad y calidad comercial

Ing. Juan José Pozuelos Ledesma¹, Dra. Rosa Hernández Soto²,
Dra. Karla Lizbeth Macías Sánchez³

Resumen—La formulación con microorganismos para su uso como control biológico, es una de las áreas más importantes debido a que la efectividad obtenida en laboratorio suele variar considerablemente en las pruebas realizadas en campo. Por lo que en este trabajo se realizó un rediseño de la formulación que tiene como principio activo propágulos de *Lecanicillium lecanii*, desarrollando tres formulaciones tipo emulsión, denominadas (E1, E2 y E3). En las formulaciones propuestas se evaluaron características fisicoquímicas tales como la apariencia de la emulsión, viscosidad aparente y pH. Los mejores resultados se obtuvieron en la formulación E1, con una mejor estabilidad en la emulsión, una viscosidad aparente de 522 cP y un pH de 2.44. De igual manera, la formulación E1 exhibió mayor viabilidad en comparación con el resto de las formulaciones, presentando concentraciones de 3.3×10^7 , 4.5×10^7 y 4×10^7 UFC/mL en los tiempos de vida de anaquel evaluados.

Palabras clave—bioinsecticida, emulsión, formulación, *Lecanicillium*.

Introducción

Los pesticidas químicos son un grave problema de contaminación y de salud pública, además, debido al peligro que representa su uso a largo plazo, algunos de estos plaguicidas han sido vetados en diversos países por convenios internacionales, como el Convenio de Estocolmo sobre los Contaminantes Orgánicos Persistentes (COP) (Del Puerto y col., 2014). Se estima que la contaminación por agroquímicos es trece veces mayor en países en vías de desarrollo en comparación con EUA. Durante el proceso de cosecha de los alimentos, se presentan diversas vías de contaminación para el ser humano, causando complicaciones como: Enfermedad de Hodgkin, Parkinson, desórdenes endócrinos, respiratorios y reproductivos (Sabarwal y col., 2018). Una alternativa más amigable con el medio ambiente es el control biológico, el cual se basa en el manejo de plagas agrícolas e insectos mediante el uso de enemigos naturales que pueden ser otros insectos benéficos como lo son los depredadores, parasitoides o también microorganismos como bacterias, hongos y virus (Boldini y col., 2019). Existen diversos productos con efecto bioinsecticida a base de propágulos de hongos entomopatógenos como *Beauveria bassiana*, *Metarhizium anisopliae*, *Lecanicillium lecanii* e *Isaria fumosoroseus*, los cuales han sido efectivos controlando plagas de insectos de gran importancia económica en la agricultura como lo es la mosquita blanca, *Drosophila*, *Frankliniella*, *Conotrachelus perseae* Barber entre otras (Maina y col., 2018). El ciclo de infección de la mayoría de los hongos comprende desde la adhesión del conidio a la cutícula del insecto, que ocurre cuando el hongo en presencia de nutrientes forma un tubo germinativo, el cual genera un apresorio, que se arraiga a la superficie del insecto; enseguida, da lugar la formación de una estaquilla de penetración en la cual intervienen enzimas como lipasas, quitinasas y proteasas, hidrolizando la quitina presente en la cutícula, permitiendo el ingreso de las hifas, posteriormente, en el interior del insecto, se produce una ramificación del micelio, invadiendo los tejidos, alimentándose del cuerpo del hospedero, adicionalmente se produce la toxina denominada bassinolide que en conjunto causan la muerte del insecto. Finalmente se producen conidios aéreos en la superficie del cadáver para dar lugar a nuevas posibles infecciones (Lin y col., 2016; Rice, y col., 2019).

Para que un producto biológico funcione el microorganismo debe permanecer en estado de latencia, pero vivo, además, de mantener la efectividad obtenida en laboratorio ya que suele variar considerablemente en las pruebas realizadas en campo, esto derivado del efecto de factores ambientales, de almacenamiento y de su desempeño en el campo y facilitan su aplicación (Cruz, 2012). Las formulaciones líquidas suelen ser concentrados emulsionables o

¹ Ing. Juan José Pozuelos Ledesma es alumno de la Especialidad en Ingeniería para el Desarrollo de Sistemas de Manufactura en el Instituto Politécnico Nacional, Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería campus Guanajuato, Silao, México. jpozuelosledesma@gmail.com

² Dra. Rosa Hernández Soto es Profesora Investigadora de Biotecnología y Farmacia en el Instituto Politécnico Nacional, Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería campus Guanajuato, Silao, México rohernandezs@ipn.mx

³ Dra. Karla Lizbeth Macías Sánchez es Profesora Investigadora de Biología en el Instituto Politécnico Nacional, Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería campus Guanajuato, Silao, México kmaciass@ipn.mx (autor correspondiente)

emulsiones aceite en agua. Esto debido a que el aceite, al evaporarse de una manera más aplicación (Jaronski, 2017). Para lograr la formulación de microorganismos para el control biológico, es necesario la utilización de agentes humectantes, dispersantes, reguladores de la viscosidad, protectores de luz UV, desintegrantes, tensoactivos, solventes, emulsificantes o gelificantes, y otros aditivos con funciones nutritivas o estimulantes. Estos materiales pretenden favorecer la viabilidad del hongo, mejoran su desempeño en el campo y facilitan su aplicación (Cruz, 2012). Las formulaciones líquidas suelen ser concentrados emulsionables o emulsiones aceite en agua, debido a que el aceite, al evaporarse de una manera más lenta que el agua, proporciona mayor tiempo al conidio para germinar e infectar. Además, el aceite incrementa la adhesión de los conidios a la cutícula del insecto debido que posee una mayor viscosidad, incluso puede tener un efecto de protección solar contra luz UV-B (Posadas y col., 2012). Las emulsiones, además, actúan como acarreador, ya que incrementan el contacto directo entre los conidios del hongo y la superficie hidrofóbica de las plagas, logrando mantener el conidio humectado y viable por un mayor periodo de tiempo, lo que hace de dicha formulación una buena alternativa para el biocontrol (García, 2016).

Descripción del Método

Preparación de las formulaciones propuestas

Se utilizó como base la formulación del producto “Lecanisol” de la empresa Grupo Solena y a partir de ésta se propusieron 3 diferentes alternativas denominadas E1, E2 y E3. Las formulaciones propuestas se caracterizan por mantener la misma proporción de materiales inertes (Tabla 1) y se diferencian en el tipo de aceite utilizado E1-Aceite Mineral, E2-Aceite de soya y E3-Aceite de soya y extracto vegetal de *Tagetes* (ET). Las formulaciones se prepararon con una suspensión de conidios de 3.74×10^8 conidios/ml y fueron almacenadas a 4°C.

Tabla 1. Componentes utilizados en las formulaciones propuestas

Componentes	Formulación		
	E1	E2	E3
Aceite	Aceite mineral	Aceite de soya	Aceite de soya / (ET)
Emulsificantes	Tween 80		
Agente Humectante	IC		
Conservador	Ácido cítrico		
Antioxidante	IC		
Protector Solar	IC		
Suspensión de esporas	<i>Lecanicillium lecanii</i> (3.74×10^8 conidios/ml)		

IC: Información confidencial de Solena

Propiedades fisicoquímicas

Se evaluó y comparó la apariencia de las tres formulaciones propuestas y la formulación comercializada actualmente por grupo Solena, durante la evaluación se puso especial interés en detectar la presencia de fenómenos relacionados con el riesgo de pérdida en la estabilidad de la emulsión como son: cremado, floculación o coalescencia. Posteriormente se determinó el pH de cada una de las formulaciones utilizando un potenciómetro Thermo Fisher Scientific® y se determinó la viscosidad mediante un viscosímetro de Brookfield digital Modelo DV-III ULTRA, La viscosidad se expresó en centiPoise (cP)

Evaluación de la viabilidad del hongo en formulación

A partir de las formulaciones propuestas (las cuales se mantuvieron a 4°C durante toda la experimentación), se realizaron tres diluciones para cada formulación, después, de cada una de las diluciones preparadas, se tomaron 100 µl de muestra para su inoculación en cajas Petri con medio de cultivo agar papa dextrosa (PDA) mediante el método de extensión con asa de Digrafsky, posteriormente, las cajas Petri, se incubaron a 28°C durante 48 horas, una vez concluido el tiempo de incubación se cuantificaron las Unidades Formadoras de Colonias (UFC) de cada ensayo, a las 0, 2 y 4 semanas, 4°C. Las pruebas se realizaron por triplicado.

Análisis estadístico

En la experimentación se utilizó un diseño de bloques de un solo factor, el análisis estadístico de los datos obtenidos se realizó con análisis de varianza (ANOVA) en Excel de Microsoft Office, para evaluar las diferencias significativas entre los tipos de formulaciones, así como las diferencias entre los tiempos de almacenamiento evaluados.

Resultados y discusión

Propiedades fisicoquímicas

La formulación comercial proporcionada por Grupo Solena presenta un rompimiento total de la emulsión, ya que los componentes no se encuentran en las proporciones adecuadas. Por otro lado, las emulsiones propuestas cuentan con un HLB (Hidrophilic Lipophilic Balance) balanceado y diferentes aditivos que ayudan a la estabilidad de la emulsión, ayudando a que ésta no se rompa (Figura 1), lo que mejora la calidad y la apariencia del producto.

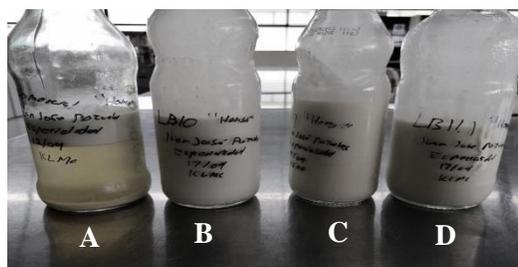


Figura 1. Apariencia física de las formulaciones Propuestas. A) Formulación actual de Solena, B) E1, C) E2 y D) E3.

El pH de todas las formulaciones evaluadas oscilo en el rango de 2.3-2.5, (Tabla 2), de lo que se infiere que no hay cambios significativos en esta característica por la introducción de nuevos componentes. En contraste, en la determinación de viscosidad (cP); los valores obtenidos fueron diferentes en las cuatro formulaciones analizadas. El valor de viscosidad más alto lo presentó la formulación E1, mientras que la formulación comercial presento el valor de viscosidad más bajo, como se muestra en la tabla 2. Cabe señalar que la formulación comercial, fue la única emulsión que exhibió ruptura de emulsión.

Tabla 2. Medición de pH y viscosidad de los productos formulados

Formulación	pH	Viscosidad (cP)
Actual	2.373	30.5
E1	2.448	522
E2	2.432	314
E3	2.526	300.5

Evaluación de la viabilidad del hongo en formulación

A las muestras inoculadas de las diluciones de las formulaciones propuestas, una vez concluido el tiempo de incubación de 48 h., se les determinó la viabilidad inmediatamente después de haber concluido la incubación, a las 2 y 4 semanas. Los resultados obtenidos se concentran en la tabla 3. La formulación E1, tuvo la mayor concentración de UFC/mL durante las 4 semanas de análisis, mientras que la formulación E2 muestra una mayor variabilidad, teniendo el máximo de concentración a las 2 semanas de almacenamiento, en este mismo punto el promedio de los datos muestra una similitud con la formulación anterior. La formulación E3 aparentemente muestra los valores de concentración más bajos, posiblemente por la influencia del uso del extracto de *Tagetes* (Figura 2). Aparentemente el tiempo de almacenamiento no tuvo gran influencia sobre la viabilidad de las formulaciones propuestas.

Tabla 3. Valor de UFC/mL de las formulaciones E1, E2 y E3.

Formulación	Semana 0			Semana 2			Semana 4		
	E1	E2	E3	E1	E2	E3	E1	E2	E3
	2.93x10 ⁷	9.50x10 ⁶	5.00x10 ⁶	2.17x10 ⁷	2.03x10 ⁷	5.00x10 ⁶	2.06x10 ⁷	8.10x10 ⁶	1.00x10 ⁶
	3.64x10 ⁷	1.79x10 ⁷	4.80x10 ⁶	7.00x10 ⁷	6.67x10 ⁷	1.50x10 ⁷	4.10x10 ⁷	1.00x10 ⁷	1.00x10 ⁶
	3.54x10 ⁷	1.83x10 ⁷	5.60x10 ⁶	N/D	N/D	N/D	6.00x10 ⁷	4.00x10 ⁷	1.00x10 ⁶
Promedio	3.37x10 ⁷	1.52x10 ⁷	5.13x10 ⁶	4.59x10 ⁷	4.35x10 ⁷	1.00x10 ⁷	4.05x10 ⁷	1.94x10 ⁷	1.00x10 ⁶
Desv. Est.	3.84x10 ⁶	4.97x10 ⁶	4.16x10 ⁵	3.42x10 ⁷	3.28x10 ⁷	7.07x10 ⁶	1.97x10 ⁷	1.79x10 ⁷	0

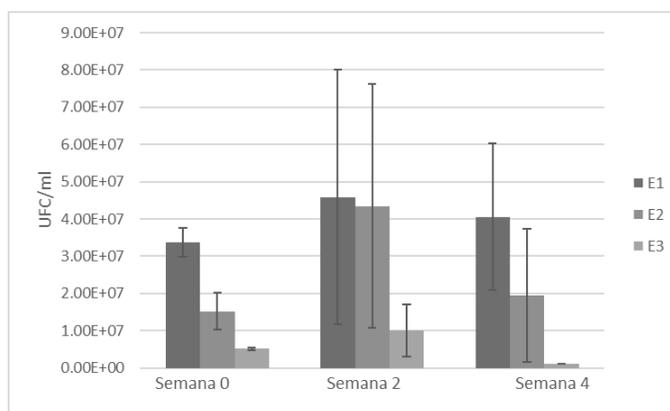


Figura 2. Viabilidad de las esporas de *Lecanicillium lecanii* en las formulaciones propuestas.

A partir de los resultados obtenidos (Tabla 3), se aplicó un diseño de bloques de un solo factor, para determinar la existencia de diferencias significativas en la viabilidad de las formulaciones, derivadas de la composición de la formulación y del tiempo de almacenamiento (Tabla 4). En el análisis estadístico de los datos se utilizó Excel de Microsoft Office (Tabla 5).

Tabla 4. Diseño de Bloques de formulaciones propuestas para valores promedio de UFC/ml en los diferentes tiempos.

Formulación	Tiempo (semanas)		
	0	2	4
E1	3.37x10 ⁷	4.59x10 ⁷	4.05x10 ⁷
E2	1.52x10 ⁷	4.35x10 ⁷	1.94x10 ⁷
E3	5.13x10 ⁶	1.00x10 ⁷	1.00x10 ⁶

Tabla 5. Análisis de Varianza de dos factores con una sola muestra por grupo.

ANÁLISIS DE VARIANZA						
Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Formulación	1.82054E+15	2	9.1027E+14	19.80724715	0.008411207	6.94427191
Tiempo	3.96792E+14	2	1.98396E+14	4.317047377	0.100237845	6.94427191
Error	1.83826E+14	4	4.59564E+13			
Total	2.40116E+15	8				

Con una significancia del 5% se rechaza la hipótesis nula de que las medias entre las formulaciones sean estadísticamente iguales teniendo una probabilidad del 0.8% (Tabla 5). Lo que significa que por lo menos una formulación es estadísticamente diferente del resto. Por otro lado, con respecto al tiempo de la toma de muestras se acepta la hipótesis nula con una probabilidad del 10%, demostrando que, a estas condiciones de almacenaje en cada una de las formulaciones, la concentración de UFC/ml permanece estadísticamente igual. Con base a los resultados obtenidos, se decidió realizar un análisis estadístico LSD (Least Significant Difference) para determinar que formulaciones son estadísticamente diferentes entre sí (Tabla 6). Por lo que podemos decir que la formulación E3 la cual contiene extracto de *Tagetes* afecta la viabilidad de los conidios ya que es estadísticamente diferente a las formulaciones E1 y E2. Dado que todas las formulaciones fueron preparadas con la misma concentración de conidios, se puede afirmar que se debe al tipo de formulación utilizada; No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre las formulaciones E1 y E2.

Tabla 6. Análisis de Least Significant Difference (LSD)

Valor LSD	1.09E+07	
$ \mu_{E1}-\mu_{E2} $	1.40E+07	No hay diferencias significativas
$ \mu_{E1}-\mu_{E3} $	3.46E+07	Diferencias significativas
$ \mu_{E2}-\mu_{E3} $	2.07E+07	Diferencias significativas

Comentarios Finales

Resumen de resultados

En este trabajo se estudió el efecto que tiene el tipo de aceite utilizado para realizar una formulación emulsionable, a base del hongo *L. lecanii* y su relación con la viabilidad del microorganismo al ser formulado con diferentes aditivos para preservar sus propiedades microbiológicas. La formulación E1 fue la emulsión más estable, con una viscosidad aparente de 522 cP (mayor al resto de las formulaciones). Los resultados de la investigación incluyen el análisis estadístico de las tres formulaciones realizadas (E1, E2 y E3). No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre el tipo de aceite entre las formulaciones E1 y E2. Sin embargo, la formulación E3 mostró la menor viabilidad a comparación con el resto de las formulaciones.

Conclusiones

Los resultados obtenidos en este trabajo sugieren que las formulaciones E1 y E2, presentan mejores características en la estabilidad de la emulsión, ofreciendo una mejora en comparación de la formulación comercial de grupo Solena. Los resultados demuestran la necesidad de seleccionar de manera adecuada los ingredientes inertes de una formulación con un principio activo biológico, ya que, además de buscar la compatibilidad fisicoquímica que permita una buena estabilidad, apariencia y consistencia de la fórmula; se requieren estudios de compatibilidad microbiológica, utilizando materiales que permitan la protección contra factores ambientales, de almacenaje y transporte; así como, la potencialización del crecimiento microbiano. Asegurando de esta forma un mayor índice de infección hacia la plaga objetivo contra la que pudiera actuar el principio activo.

Recomendaciones

La investigación puede continuar con el estudio de las diferentes cepas de microorganismos controladores de plagas, para la disminución del uso de plaguicidas de origen químico y mejorar la seguridad y calidad de los alimentos producidos. Debido a que existen abundantes variables por explorarse en lo que se refiere al desarrollo de formulaciones efectivas y económicamente viables, en la protección y potencialización de microorganismos con características entomopatológicas.

Referencias

- Boldini, J. M., Millán, Y. P., Osorio, J. C. P., Gómez, S. P. M., Lara, M. R. F., Mena, R. A. M., & Pulido, S. Y. P. (2019). Capítulo 11. Control Biológico. Libros Universidad Nacional Abierta ya Distancia, 201-211.
- Cruz, F. & Gómez, M. I. (2012). Estandarización de la producción masiva a nivel planta piloto de un bioplaguicida diseñado como un granulado dispersable a base de *Lecanicillium lecanii* VL026. En: Uso de *Lecanicillium lecanii* para el control de la Mosca Blanca *Bemisia tabaci* en algodón y berenjena, 9-10. Ed. Corpoica, Bogotá.
- Del Puerto Rodríguez, A. M., Tamayo, S. S., & Estrada, D. E. P. (2014). Effects of pesticides on health and the environment. Revista Cubana de Higiene y Epidemiología, 52(3), 372-387.
- García-Estrada, C., Cat, E., & Santamarta, I. (2016). *Beauveria bassiana* as biocontrol agent: Formulation and commercialization for pest management. In Agriculturally Important Microorganisms (pp. 81-96). Springer, Singapore.
- Jaronski, S. T., & Mascarin, G. M. (2017). Mass production of fungal entomopathogens. In Microbial Control of Insect and Mite Pests (pp. 141-155). Academic Press.
- Lin, Y., Hussain, M., Avery, P. B., Qasim, M., Fang, D., & Wang, L. (2016). Volatiles from plants induced by multiple aphid attacks promote conidial performance of *Lecanicillium lecanii*. PloS one, 11(3), e0151844.
- Maina, U. M., Galadima, I. B., Gambo, F. M., & Zakaria, D. (2018). A review on the use of entomopathogenic fungi in the management of insect pests of field crops. Journal of Entomology and Zoology Studies, 6(1), 27-32.
- Posadas Julieta, B., Maricel, A. L., Mini Jorge, I., & Lecuona Roberto, E. (2012). Natural tolerance to UV-B and assessment of photoprotectants in conidia of six native isolates of *Beauveria bassiana* (Bals-Criv) Vuillemin. World Applied Sciences Journal, 20(7), 1024-1030.
- Rice, S. J., Baker, D. K., & Leemon, D. M. (2019). Development of mycoinsecticide formulations with *Beauveria bassiana* and *Metarhizium anisopliae* for the control of lesser mealworm, *Alphitobius diaperinus*, in chicken broiler houses. BioControl, 64(5), 489-500.

LA BRECHA DIGITAL EN LA UNIVERSIDAD DE QUINTANA ROO Y LA UNIVERSIDAD VIZCAYA DE LAS AMÉRICAS: UN ESTUDIO DESCRIPTIVO EXPLORATORIO

Mtro. William Abraham Puc Cárdenas¹, Dra. María del Rosario Reyes Cruz², Mtra. Andrilú Guadalupe Aguilar Garrido³

Resumen— El objetivo de la investigación fue describir la brecha digital en los estudiantes de la Universidad de Quintana Roo (UQRoo) y la Universidad Vizcaya de las Américas (UVA). Se tomó como referente teórico el Modelo de Acceso a la Tecnología de Van Dijk. Se aplicó una encuesta a 80 estudiantes de la UQRoo y 80 de la UVA. Los resultados indicaron que no existe una brecha de acceso motivacional ni de acceso por habilidad, dado que los alumnos de ambas instituciones dijeron estar motivados para usar las computadoras y contar con habilidades operacionales, de información y estratégicas para hacerlo. Sin embargo, los datos sugieren que existe brechas de acceso físico y de acceso por uso en ambas universidades. La primera se debe a que algunos estudiantes no tienen computadora propia, la segunda porque estos no hacen un uso creativo de la información y tampoco la transforman en conocimiento. Igualmente, en las dos universidades, los estudiantes manifestaron emplear las TIC para entretenimiento y para cumplir con demandas académicas básicas.

Palabras clave— Brecha digital, tipos de acceso, tecnología

Introducción

La expansión de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) que se observa en la actualidad parece manifestarse de manera desigual según el colectivo social del cual se trate (Godoy, 2006). Esta desigualdad ocasiona un fenómeno conocido como brecha digital. Van Dijk (2006) menciona que la brecha digital es la desigualdad que existe entre personas o grupos de personas para acceder a la tecnología. Esta desigualdad puede medirse a través de cuatro tipos de acceso. Éstos son: acceso motivacional (motivos para usar la tecnología, que también incluye los motivos para no usarla); acceso físico y material (conectividad y equipamiento), acceso por habilidad (contar con competencias digitales: operativas, información y estratégicas) y acceso de uso (frecuencia, objetivos y uso creativo) (p. 21).

La UNESCO (2005) hace hincapié en que la brecha digital es un fenómeno que debe preocupar a la sociedad ya que aumenta las desigualdades para el acceso a las TIC y crea una disparidad de conocimientos. Gómez (2019) menciona que la presencia de la brecha digital puede crear un rezago educativo y tecnológico que pudiera afectar la trayectoria formal e informal de los alumnos. Las investigaciones internacionales sobre el tema, señalan que las TIC van en aumento y cada vez los estudiantes tienen más acceso a computadoras y conexión a Internet desde los hogares y las escuelas (Colas, Pablos & Ballesta, 2018; Gabarda, 2015). En México el acceso a las computadoras e internet, se asocian significativamente con las escuelas, cibercafés, casas de familiares, amigos y tickets con tiempo limitado para usar Internet, por lo que se percibe que es poca la población que cuenta con equipo de cómputo propio y conexión a Internet (Bustillos, Ramírez & Juárez, 2018; Gómez, 2019; INEGI 2019, Maldonado, García, & Sampedro, 2019).

En cuanto al acceso por uso de las TIC, datos correspondientes a la Asociación Mexicana de Internet (2017) señalan que los internautas mexicanos a pesar de las condiciones de infraestructura tecnológica de la región donde viven, utilizan Internet con frecuencia entre 1 y 8 horas semanales. En el ámbito universitario se halló que los alumnos usan con frecuencia el Internet de una forma más receptiva, para cumplir con tareas académicas, para comunicarse con familiares, amigos, profesores, y en su mayoría para actividades de entretenimiento o recreativas. Lo anterior, los convierte más en consumidores de tecnología que en productores de conocimiento (Bustillos, et al. 2018; Gómez, 2019; Tirado & Roque, 2019; Sereño, 2016)

En lo que corresponde al nivel de dominio que poseen los alumnos para manejar las TIC, los estudios (Avitia & Uriarte, 2017; Gómez, 2019; Grijalva & Rivera, 2019; Organista et al. 2016) indican un nivel básico e intermedio de

¹Mtro. William Abraham Puc Cárdenas es profesor de enseñanza superior del Centro de Actualización del Magisterio willpc182@hotmail.com (responsable correspondiente)

²Dra. María del Rosario Reyes Cruz MC es Profesora Investigadora de la Universidad de Quintana Roo, México rosarioreyescruz@hotmail.com

³Mtra Andrilú Guadalupe Aguilar Garrido es profesora de enseñanza superior del Centro de Actualización del Magisterio andriluaguilar@hotmail.com

habilidades operacionales. Estas se refieren al manejo de buscadores en internet, instalación de paquetería básica, uso de procesadores de datos y herramientas básicas de conectividad entre dispositivos, y búsqueda de información. Sin embargo, también los resultados de esas investigaciones muestran que existe un nivel de dominio básico en habilidades de corte avanzado denominadas estratégicas por Van Dijk (2006), tales como: uso de bases de datos, análisis crítico de la información y manejo de programas informáticos especializados. Es decir, a mayor complejidad en las habilidades digitales, menor dominio.

En el caso específico de Quintana Roo, se detectaron estudios acerca de la brecha digital en universitarios indígenas (Gómez, 2019) y sobre la alfabetización tecnológica relacionada con la brecha digital (Hernández, 2010; Reyes, 2008). Se puede apreciar que son pocas las investigaciones sobre estos temas, lo que invita a seguir indagando sobre este campo. Gómez (2019) menciona el análisis de la brecha digital constituye importantes retos teóricos y metodológicos, dado que no existen modelos únicos para su análisis y se presentan múltiples perspectivas para observarla. Por lo tanto, el objetivo general de este estudio es analizar el fenómeno de la brecha digital entre los estudiantes de la UQRoo y la UVA, desde la perspectiva del Modelo de Acceso a la Tecnología de Van Dijk (2005) quien, para medir la brecha digital, propone cuatro tipos de acceso a la tecnología:

a. Acceso motivacional. Van Dijk lo define como el interés que existe en los usuarios por adquirir, aprender y utilizar las nuevas tecnologías. Este interés por utilizar la tecnología se puede dar en el ámbito escolar, laboral o profesional. Según Van Dijk, con esta motivación las personas se encuentran lo suficientemente interesadas para adquirir una computadora o establecer una conexión de Red.

b. Acceso físico y material. Después de que los usuarios cuentan con los motivos para usar la tecnología, el siguiente paso es acceder a la computadora ya sea de manera personal o utilizar otras que estén al alcance del mismo, en el trabajo, la escuela, con la familia, amigos, o cualquier otro sitio desde donde puedan tener acceso.

c. Acceso por habilidad. Después del acceso motivacional y acceso físico material, sigue el acceso por habilidad. En este eslabón el usuario debe tener conocimiento para hacer uso efectivo de la computadora e Internet, manejar el hardware y el software. Para lograr estas acciones se necesitan de ciertas habilidades digitales. Según Van Dijk (2005), el usuario debe contar por lo menos con tres tipos de habilidades digitales: de operación, de información y estratégicas.

d. Acceso por uso. El acceso por uso es la última fase del modelo propuesto por Van Dijk (2005). Este tipo de acceso básicamente se refiere a las oportunidades significativas de uso, la frecuencia con las que estas suceden, los objetivos de uso, y la creatividad en el mismo.

En función de los cuatro tipos de acceso que Van Dijk (2005) se plantearon los siguientes objetivos específicos:

1. Identificar los motivos por los cuáles los estudiantes acceden a las computadoras y a Internet.
2. Identificar el acceso físico y material con que cuentan los estudiantes.
3. Identificar las habilidades digitales (operativas, de información y estratégicas) de los estudiantes.
4. Identificar el uso que hacen los estudiantes de la Internet.

Los resultados de la presente investigación podrían contribuir al conocimiento y a la discusión sobre la brecha digital en el contexto universitario y podrían permitir que este tema sea una línea de investigación en el ámbito estatal. Por último, este estudio puede servir como diagnóstico de la brecha digital en la Universidad de Quintana Roo y de la Universidad Vizcaya, la información que se obtenga podría coadyuvar a proponer iniciativas o implementar políticas que ayudarían con la reducción de la brecha digital.

Descripción del Método

La presente investigación se desarrolló desde un enfoque cuantitativo (Hernández et al., 2006). Se aplicó una encuesta tipo Likert a una muestra por conveniencia de 80 estudiantes de la UQRoo y 80 estudiantes de la UVA. El instrumento, compuesto por 75 ítems, incluía cinco secciones: I acceso motivacional, II acceso por habilidad, III acceso por uso, IV acceso físico y material y por último datos demográficos. La validación del instrumento se hizo por medio del juicio de expertos. La confiabilidad se verificó por medio del Alfa de Cronbach, el instrumento obtuvo una consistencia global de .835. El procesamiento y análisis estadístico se efectuó por medio del programa SPSS.

Resumen de resultados

A continuación, se describen los resultados encontrados en la encuesta los cuales están relacionados con los objetivos descritos líneas arriba.

Acceso motivacional

Los estudiantes de la UQRoo y UVA manifestaron acceder siempre a computadoras y a Internet: para aprender cosas nuevas sobre el funcionamiento de la computadora, para mejorar el aprendizaje consultando diferentes herramientas (blogs, wikis, foros, etc.), para aprender a resolver problemas de la vida cotidiana consultando diversos tutoriales (Youtube, Vimeo, Dailymotion, etc.). Estos resultados en la UQRoo y UVA son diferentes a los de Figueroa et al (2011), quienes hallaron que los motivos por los cuales los estudiantes accedían a Internet eran: para conocer personas, comunicarse con conocidos, tener un espacio personal,

Acceso físico y material

De acuerdo con las respuestas vertidas, un 86% de los estudiantes de la UQRoo y un 90% de los alumnos de UVA, tiene acceso a computadoras y a internet. Estos resultados son parecidos a los de Maldonado, et al. (2019), Martínez, (2018), quienes hallaron que la adquisición de computadoras portátiles se incrementaba dependiendo de la escolaridad de los alumnos y la escuela donde estudiaban, además de que su uso representaba una parte importante de su actividad diaria. Posiblemente esto se deba a que cada vez a una edad más temprana, los jóvenes adoptan la tecnología independientemente de la marginación y el rezago educativo y tecnológico, para participar en la era digital (Gómez, 2019). Sin embargo, los alumnos de la UVA dijeron contar con un 10% más de computadoras e Internet que los estudiantes de la UQRoo. Una posible explicación a esto podría ser que los alumnos de la UQRoo no estén invirtiendo en tecnologías ya que estos dijeron tener ingresos más altos que los alumnos de la UVA. Los alumnos de la UVA manifestaron invertir más recursos económicos en actividades académicas y se podría pensar que dentro de dichas cuestiones se encuentre la tecnología.

Acceso por habilidad

En cuanto a las habilidades de operación, los estudiantes de la UQRoo indicaron sentirse con la capacidad por encima del promedio para descargar diferentes tipos de programas e imágenes. Un 37% dijo estar altamente capacitado para descargar clips de video y audio, un 31% señaló estar altamente capacitado para usar diferentes tipos de formatos de archivo (PDF, Word, Excel, etc.) y un 35% manifestó sentirse con la capacidad por encima del promedio para subir un documento a una plataforma (Moodle, Blackboard, Edmodo, Neo). Con respecto a los alumnos de la UVA, los estudiantes se consideraron con capacidad promedio para descargar programas (36%). Un 31% dijo estar altamente capacitado para descargar clips de video y audio, un 30% mencionó tener la capacidad por encima del promedio para usar diferentes tipos de formatos de archivo (PDF, Word, Excel, etc.) y un 29% señaló sentirse con la capacidad por encima del promedio para subir un documento a una plataforma (Moodle, Blackboard, Edmodo, Neo).

En relación con las habilidades de información un 35% de alumnos de la UQRoo dijo sentirse capaz de realizar búsquedas bibliográficas a través de diferentes bases de datos disponibles en la red, un 35% señaló tener la capacidad de utilizar los operadores booleanos, un 29% contestó sentirse capaz para evaluar la autoría y fiabilidad de la información en Internet y un 29% dijo estar en la capacidad por encima del promedio para discriminar correo electrónico basura o spam. Respecto de los alumnos de la UVA, un 37% indicó sentirse con la capacidad promedio para realizar búsquedas bibliográficas en bases de datos, un 31% manifestó sentirse con la capacidad promedio para utilizar operadores booleanos, un 38% señaló sentirse con la capacidad promedio para evaluar la autoría y fiabilidad de la información en Internet y un 35% dijo sentirse con la capacidad promedio para discriminar correo electrónico basura o spam.

Con respecto a las habilidades estratégicas un 35% de los encuestados de la UQRoo manifestó sentirse con la capacidad promedio para investigar, interpretar información o resolver problemas de diversas materias, un 41% dijo sentirse con la capacidad promedio para descubrir los prejuicios y opiniones de los autores de los textos que leen en Internet, un 30% señaló sentirse con la capacidad promedio para detectar el propósito (comercial, político e ideológico) de los textos en Internet. De los alumnos de la UVA, un 25% dijo sentirse con la capacidad promedio para usar Internet para investigar, interpretar información o resolver problemas de diversas materias, un 36% contestó sentirse con la capacidad promedio para descubrir los prejuicios y opiniones de sus autores los textos que leen en Internet y un 26% indicó sentirse con la capacidad promedio para detectar el propósito (comercial, político e ideológico) de los textos leídos en Internet

Los resultados en los tres tipos de habilidades (operación, información y estratégicas) muestran diferencias mínimas entre los estudiantes de la UQRoo y la UVA. Estos hallazgos son contrarios a los de Recabarren, et al. (2007), quienes hallaron que los estudiantes de las escuelas privadas tienen mayor conocimiento y habilidades más desarrolladas para el manejo y uso de las computadoras e Internet. Una posible explicación puede ser que los

estudiantes formen parte del grupo denominado nativos digitales que viven en una sociedad en las cuales se apropian de las tecnologías para participar en la era digital y que están de una manera asociadas a la forma en la cual se desenvuelven de manera social y personal (Cabero,2009, Gómez 2019).

Asimismo, el que un gran número de los estudiantes de la UQROO y de la UVA manifestaran sentirse en la capacidad promedio y por encima del promedio hace pensar en la posibilidad de que los estudiantes hayan sobrevalorado sus respuestas ya que en algunos ítems relacionados con las habilidades operacionales e informacionales donde los alumnos de la UQROO y UVA no se sintieron suficientemente capacitados.

Acceso por Uso

En la frecuencia de uso que se hace de Internet, el 57% de los estudiantes de la UQROO aseguró siempre utilizar correo electrónico y el 76% utilizar redes sociales; por su parte los alumnos de UVA obtuvieron un 49% en cuanto al uso de correo electrónico y un 67% para redes sociales. Los resultados son parecidos a los de Gómez (2019), Maldonado, García y Sampedro (2019) y Sereño (2016), quienes encontraron que la mayor parte de los alumnos empleaba la red para consultar correos electrónicos y que las redes sociales ocupaban un lugar muy importante en los universitarios al tener como objetivo el comunicarse, compartir intereses y socializar.

El 29% de los estudiantes de la UQROO aseguraron a veces emplear bases de datos como Redalyc, Elsevier, Dialnet, etc. Hernández, (2010) encontró que la mayoría de estudiantes de la UQROO a veces empleaban bases de datos para realizar trabajos académicos. Por su parte, un 31% de los alumnos de la UVA indicó a veces usar bases de datos para sus deberes escolares. Una posible explicación para estos resultados es que tanto como los alumnos de la UQROO y UVA no siempre requerían usar bases de datos en las asignaturas que cursaban o podría estar asociado también con el idioma, ya que a veces la información de las bases de datos están en otra lengua lo que podría ser un factor para que no todos consulten dichas bases.

Aunque los estudiantes de la UQROO y UVA mencionaron contar con las habilidades operacionales para subir documentos en diferentes formatos a plataformas educativas, un 30% de estudiantes de la UQROO y un 39 % de los estudiantes de la UVA señalaron no utilizar con frecuencia plataformas como Moodle, Blackboard, Neo, Edmodo. Esto puede deberse a que, aunque el uso de las plataformas virtuales va tomando cada vez mayor importancia en la educación, los estudiantes aún no se sienten familiarizados con las plataformas ya que no tienen una finalidad social, de entretenimiento o comunicación como las que las redes sociales ofrecen (Becerra & Martin, 2015).

En cuanto al uso creativo de las TIC, un 74% de los estudiantes de la UQROO y 85% de la UVA señalaron no usar las TIC para crear blogs. Un 63% de los alumnos de la UQROO y un 54% de la UVA dijeron no crear presentaciones en Prezi, un 67% de los estudiantes de la UQROO y un 72% de la UVA dijeron no crear presentaciones en Slideshare. Estos resultados son similares a los de Gómez (2019), Grijalva y Lara (2019), Tirado y Roque (2019), quienes encontraron que los estudiantes no empleaban las TIC para producir materiales multimedia y crear presentaciones, blogs, comunidades virtuales, foros ni portales que podrían ayudarles en su el rendimiento escolar. Una explicación puede ser tanto como los alumnos de la UQROO y UVA no estén familiarizados o desconozcan las aplicaciones o las plataformas como Prezi, Slideshare y Blogger.

Ahora bien, Van Dijk (2005) propone en su modelo de acceso a la tecnología hacer uso creativo de la Internet para transformar la información en conocimiento, sin embargo, de acuerdo con las respuestas expresadas por los alumnos de la UQROO y UVA y en comparación con lo que Van Dijk (2005) plantea, se puede pensar que esto no se está dando en los estudiantes de la UQROO y UVA. Los datos sugieren que los alumnos de las dos instituciones se encuentran en una brecha de acceso por uso, ya que manifestaron emplear la red para actividades de entretenimiento (consultar redes sociales, socializar, conversar en línea, consultar correo, etcétera) y no para transformar la información en conocimiento como sugiere Van Dijk (2005).

Conclusiones

En resumen, los resultados de acuerdo con las respuestas vertidas por los estudiantes de la UQROO y UVA y en comparación con el modelo de Van Dijk (2005) no permiten apreciar una brecha en cuanto al componente acceso motivacional. Se puede percibir que existe una brecha de acceso físico en los alumnos de ambas instituciones ya que algunos mencionaron no contar con apropiación de equipo y conectividad. Los alumnos de la UQROO y UVA dicen contar con los tres tipos de habilidades (operacionales, de información y estratégicas) que Van Dijk (2005) sugiere para el acceso por habilidad, por lo que no se puede percibir una brecha en lo que corresponde a esta fase. Parece existir una brecha en el acceso por uso, los estudiantes de ambas instituciones mencionaron no hacer un uso creativo

de la información, manifestaron emplear las TIC con el objetivo de realizar actividades de entretenimiento y para cumplir con demandas académicas básicas.

Recomendaciones

Orientar al alumnado en lo referente a la interacción con la Internet a través de cursos que fomenten el uso creativo y la transformación de información en conocimiento. Incorporar el uso de las TIC en actividades académicas, enfatizando el uso crítico, el empleo de base de datos y la búsqueda de información fidedigna que refuerce los hábitos escolares de los alumnos y para continuar desarrollando las habilidades ya adquiridas por los alumnos.

Instrumentar acciones que contribuyan a la mejoran del acceso a Internet por parte de las instituciones, además de programas de alfabetización digital y convenios en las que se pueda dotar de equipo de cómputo a los alumnos. Para estudios posteriores sería pertinente llevar a cabo una investigación con instrumentos de medición de desempeño que permita obtener mayores elementos de análisis y resultados más precisos de las habilidades digitales de los estudiantes

Referencias

- Asociación Mexicana de Internet. (2017). 13° Estudio sobre los Hábitos de los Usuarios de Internet en México 2017. Recuperado de <https://www.asociaciondeinternet.mx/es/component/remository/Habitos-de-Internet/13-Estudio-sobre-los-Habitos->
- Avitia , P. & Uriarte , I. (2017). Evaluación de la habilidad digital de los estudiantes universitarios: estado de ingreso y potencial educativo. *EduTec. Revista Electrónica De Tecnología Educativa*, 61, doi:<https://doi.org/10.21556/edutec.2017.61.861>
- Becerra , M. & Martín, F. (2015). Visión de las plataformas virtuales de enseñanza y las redes sociales por los usuarios estudiantes universitarios. Un estudio descriptivo. *Píxel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 47, 223-230. doi [10.12795/pixelbit.2015.i47.15](https://doi.org/10.12795/pixelbit.2015.i47.15)
- Bustillos, S., Ramírez, B. & Juárez, P. (2018). Brecha digital en el bachillerato: en dos universidades interculturales de México. *Reencuentro. Análisis de Problemas Universitarios*, 29(75),155-176. Recuperado de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=340/34060766008>
- Cabero, J., Llorente, M., Lealf, F. & Andrés, F. (2009). La alfabetización digital de los alumnos universitarios mexicanos: una investigación en la «Universidad Autónoma de Tamaulipas». *Enseñanza & Teaching: Revista Interuniversitaria de didáctica*, 27(1), 41-59. Recuperado de <https://revistas.usal.es/index.php/0212-5374/article/view/6582/7149>
- Colas, P., De Pablos, J.& Ballesta, J. (2018). Incidencia de las TIC en la enseñanza en el sistema educativo español: una revisión de la investigación. *RED. Revista de Educación a Distancia* 18,(56). Recuperado de http://www.um.es/ead/red/56/colas_et_al.pdf
- Figuroa, N. Contreras, H., Mori, E., Nizama, M., Gutierrez, C., Hinotrosa, W., Erasmo, R., Hinotrosa, R., Coaquira, E. & Hinostroza, W.(2011). Adicción a internet: desarrollo y validación de un instrumento en escolares adolescentes de lima, Perú. *Salud Publica*, 28 (3), 1-8. Recuperado de <http://www.scielo.org.pe/pdf/rins/v28n3/a09v28n3.pdf>
- Gabarda, V. (2015). Equipamiento y uso de las TIC en los centros educativos europeos y latinoamericanos. Valencia: Investigación VIU. Recuperado de <https://www.universidadviu.com/equipamiento-y-uso-de-las-tic-en-los-centros-educativos-europeos-y-latinoamericanos/>
- Godoy, E. (2006). Usos educativos de las TIC: competencias tecnológicas y rendimiento académico de los estudiantes universitarios barineses, una perspectiva causal. *Educere*, 10(35), 661-670. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=35603512>
- Gómez, D. (2019). Uso de las tecnologías de la información y la comunicación por universitarios mayas en un contexto de brecha digital en México. *Región y sociedad*, 31 doi: [doi: 10.22198/rys2019/31/1130](https://doi.org/10.22198/rys2019/31/1130)
- Gómez, D., Martínez, M., López, R., & Díaz de León, C. (2018). La brecha digital: una revisión conceptual y aportaciones metodológicas para su estudio en México. *Entreciencias: Diálogos en la Sociedad del Conocimiento*. 6(16), 49-64 doi: <https://doi.org/10.22201/enesl.20078064e.2018.16.62611>
- Grijalva, A. & Lara, J. (2019). Competencias mediáticas en jóvenes universitarios. Análisis de saberes para producir contenido digital en una IES mexicana. *EduTec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 67. doi: <https://doi.org/10.21556/edutec.2019.67.1297>
- Hernández, R., Fernández, C. & Baptista, P. (2006). Metodología de la investigación (4ta ed.). México: McGraw- Hill
- Hernández, E. (2010). *Alfabetización tecnológica, acceso y uso de Internet en estudiantes universitarios de inglés*. Tesis de maestría. Universidad de Quintana Roo, Chetumal, México.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), (2019). Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de las Tecnologías de la Información en los Hogares. Recuperado de https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2020/OtrTemEcon/ENDUTIH_2019.pdf
- Maldonado, G., García, J. & Sampietro, B. (2019). El efecto de las TIC y redes sociales en estudiantes universitarios. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 22(2), 153- 176. doi: <http://dx.doi.org/10.5944/ried.22.2.23178>

- Martínez, M. (2018). Acceso y uso de tecnologías de la información y comunicación en México: factores determinantes. *PAAKAT: revista de tecnología y sociedad*, 8(14).doi: <https://dx.doi.org/10.18381/pk.a8n14.316>
- Organista, J., Sandoval, M., McAnally, L., & Lavigne, G. (2016). Estimación de las habilidades digitales con propósito educativo de estudiantes de dos universidades públicas mexicanas. *EduTec. Revista Electrónica De Tecnología Educativa*, 57,343. doi: <https://doi.org/10.21556/edutec.2016.57.673>
- Recabarren, M., Nussbaum, M. & Leiva, C. (2007). Cultural illiteracy and the Cognitive Divide. Computer Science Department, 1-11. Recuperado de https://www.academia.edu/286245/Cultural_Illiteracy_and_the_Cognitive_Divide
- Reyes, E. (2008). Alfabetización tecnológica uso y acceso a la tecnología educativa en estudiantes universitarios. México. Tesis de maestría, Universidad de Quintana Roo, Chetumal, México.
- Sereño, F. (2016). Las TIC y su uso en estudiantes universitarios. El caso de una universidad confesional. *Foro Educativo*, 27 85 - 99. doi: <https://doi.org/10.29344/07180772.27.798>
- Tirado, P., & Roque, M. (2019). TIC y contextos educativos: frecuencia de uso y función por universitarios. *EduTec. Revista Electrónica De Tecnología Educativa*, 67, 31-47. doi. <https://doi.org/10.21556/edutec.2019.67>
- UNESCO. (2005). Las tecnologías de la información. Oficina de Información Pública. Recuperado de http://www.unesco.org/bpi/pdf/memobpi15_informationtechno_es.pdf
- Van Dijk, J. (2006). *The Deepening Divide*. Estados Unidos: Sage Publications.

Notas Biográficas

William Abraham Puc Cárdenas. Maestría en Educación por la Universidad de Quintana Roo. Desde 2017 a la fecha se desempeña como docente en el Centro de Actualización del Magisterio

María del Rosario Reyes Cruz. Doctorado en Educación Internacional por el Centro de Excelencia de la Universidad Autónoma de Tamaulipas. Miembro del Sistema Nacional de Investigadores. De 1996 a la fecha se desempeña como profesora investigadora en la universidad de Quintana Roo.

Andrilú Guadalupe Aguilar Garrido. Maestría en Educación por la Universidad Interamericana del Desarrollo. Desde 2003 a la fecha se desempeña como docente en el Centro de Actualización del Magisterio.

EVALUACIÓN DE UN PROGRAMA PÚBLICO DE SALUD MEDIANTE LA IMPLEMENTACIÓN DE INDICADORES DE DESEMPEÑO Y CALIDAD

Dr. Román Alberto Quijano García¹, LC. Elisa Nataly Gómez Pacheco², Dr. Eric Soancatl Palacios³ y MAD. Fidel Ramón Alcocer Martínez⁴

Resumen. La salud de la población junto con la educación son dos sectores que son tema de política pública para cualquier gobierno, por lo tanto de manera permanente se crean programas específicos para atender este tipo de necesidades en los ciudadanos, tal es el caso del programa estatal de cáncer de mama ejercido por la delegación del ISSSTE Campeche, que canaliza recursos humanos y financieros para paliar esta enfermedad en la entidad y requiere medir de manera constante las actividades diseñadas para el logro de las metas propuestas en cumplimiento a su programa operativo anual; para lograr lo anterior se requiere implementar metodologías de evaluación del desempeño para programas públicos que considere elementos de medición de resultados con documentos que sean evidencia del trabajo desarrollado y los logros alcanzados. Al aplicar el método de estudio de casos se analizó la operación y necesidades de información del programa citado, los resultados obtenidos de la intervención confirman la metodología de marco lógico como opción para definir la problemática actual, la población objetivo y la matriz con indicadores estratégicos y de gestión como elementos básicos de evaluación del desempeño.

Palabras clave: Evaluación de desempeño, Indicadores de gestión, Sector salud.

Introducción

El cáncer de mama se ha convertido en un problema serio de salud pública en México, hoy en día es una de las principales causas de muerte en el país, ya que el 60% de las mujeres que fallecen tienen entre 25 y 59 años de edad. El Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE), tiene la convicción de promover el programa nacional de lucha contra el cáncer de mama integrado en la prevención y el control de las enfermedades no transmisibles dentro del programa sectorial de salud.

En el estado de Campeche la tasa de mortalidad por este padecimiento ha tenido una disminución importante en los últimos 5 años, ubicándose en 8.9 fallecimientos por cada 100,000 mujeres, y manteniendo un promedio de 26 defunciones al año pero no el suficiente respecto a los indicadores nacionales establecidos (Secretaría de Salud, 2019), uno de los principales problemas que enfrenta el ISSSTE delegación Campeche respecto al cumplimiento del programa es la deficiencia en el nivel de atención y seguimiento debido al inadecuado manejo del recurso público, y los indicadores diseñados para evaluar el servicio otorgado a la derechohabiente. Ante este escenario, se propone el fortalecimiento del programa de detección oportuna de cáncer de mama a través de una adecuada evaluación de desempeño y calidad para beneficio de la población.

Los problemas de salud en México

El programa de prevención del Cáncer de Mama está alineado al Programa Sectorial de Salud 2019-2024, en la Meta Nacional México Incluyente, específicamente en el objetivo 2.3. "Asegurar el acceso a los servicios de salud" la consolidación de las acciones de protección, promoción de la salud y prevención de enfermedades. El ISSSTE es responsable de conducir el Programa de Detección de Cáncer de Mama que tiene como objetivo principal identificar los posibles casos que requieran confirmación diagnóstica y tratamiento en casos detectados para curar o prolongar la vida del paciente, con la mejor calidad posible. (Guerrero y Salazar 2019).

¹ Dr. Román Alberto Quijano García. Profesor Investigador de Tiempo completo en la Universidad Autónoma de Campeche – Facultad de Contaduría y Administración. rq6715@hotmail.com

² LC. Elisa Nataly Gómez Pacheco. Estudiante de la Maestría en Innovación Administrativa de la Universidad Autónoma de Campeche – Facultad de Contaduría y Administración. al037803@uacam.mx

³ Dr. Eric Soancatl Palacios. Profesor de Asignatura en la Universidad Autónoma de Campeche – Facultad de Contaduría y Administración. esoancatl@uacam.mx

⁴ MAD. Fidel Ramón Alcocer Martínez. Profesor Investigador de Tiempo completo en la Universidad Autónoma de Campeche – Facultad de Contaduría y Administración. falcocer@hotmail.com

La detección temprana del cáncer aumenta las posibilidades de cura y, por lo tanto, disminuye la mortalidad por esta causa. De acuerdo con la NOM-041-SSA-2011, la intervención institucional integra, la autoexploración a partir de los 20 años de edad, la exploración clínica por profesional de salud a partir de los 25 años de edad y la mastografía en los grupos de 40-49 años (bajo riesgo) y 50 a 69 años (alto riesgo). (Guerrero y Salazar 2019).

La Ley General de Salud reglamenta en su artículo 161 Bis 1 que el programa de detección temprana y atención especializada de cáncer mamario tendrá como fin el establecer la promoción, prevención, detección temprana y tratamiento oportuno en mujeres que habiten el territorio nacional sin discriminación de ningún tipo. De conformidad con lo establecido en el artículo 2, literal C, fracción II y el artículo 40, fracciones I a la XXV, del Reglamento Interior de la Secretaría de Salud el Centro Nacional de Equidad de Género y Salud Reproductiva (CNEGSR) es un órgano desconcentrado de la Secretaría de Salud, responsable de las políticas nacionales en materia de cáncer de la mujer el cual se encuentra vinculado con el Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024 en la meta II. México Incluyente y a su vez con la ley del ISSSTE en el artículo 27 donde menciona que el instituto tiene por objeto proteger, promover y restaurar la salud de sus derechohabientes, otorgando servicios de salud con calidad, oportunidad y equidad.

En los casos encontrados de cáncer de mama en 2017 a través de las acciones de detección, el diagnóstico por etapa clínica se estableció de la siguiente manera: el 31.3% en etapas tempranas, el 12.2% en etapas intermedias; el 29.7% de los casos en etapa tardía, el 11.3% a tumores no clasificados y el resto se registran sin clasificación. (INEGI, 2018). Estimaciones de la Organización Panamericana de la Salud (OPS) indican que 17 mujeres mexicanas mueren diariamente por cáncer de mama, lo cual hace referencia a que en México se requiere de una identificación eficiente de los factores de riesgo que permiten el tamizaje y la detección oportuna para la población. En México se vive un proceso llamado transición demográfica, en el cual, por un cambio en la cultura de reproducción y avances tecnológicos en materia de salud, se presenta un descenso en la natalidad y un incremento en la esperanza de vida de la población.

Existe suficiente evidencia científica que confirma que, en los países desarrollados, un programa de tamizaje organizado y realizado de manera óptima tiene el potencial de reducir entre el 20 y 40 % la tasa de mortalidad y la carga de la enfermedad en la población en riesgo. Para lograr el impacto mencionado en un mediano plazo, son esenciales los servicios de alta calidad en todos los procesos, desde la detección hasta el tratamiento y rehabilitación. La reciente evidencia deja constatar que la problemática que hoy en día se enfrenta, representa un nuevo desafío para el financiamiento de los sistemas de salud que en México se requiere. (ISSSTE Campeche, 2013-2018)

Evaluación de desempeño en organismos públicos

En 2004, el Congreso aprobó la Ley General de Desarrollo Social (LGDS), la cual dio forma al Sistema de Monitoreo y Evaluación en México en el ámbito del desarrollo social, el cual establece la creación del CONEVAL como una instancia con autonomía técnica y de gestión cuyo objetivo es evaluar la política de desarrollo social, así como medir la pobreza a nivel nacional, estatal y municipal. Dos años después, en 2006, el Congreso promulgó la Ley Federal de Presupuesto y Responsabilidad Hacendaria (LFPRH), la cual creó un Sistema de Evaluación del Desempeño. La LFPRH señala que la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP) y la Secretaría de la Función Pública (SFP) serán las instancias encargadas de verificar los resultados de la recaudación y ejecución de los programas y presupuestos de las dependencias y entidades para identificar la eficiencia, economía, eficacia y calidad, así como el impacto social del ejercicio del gasto público, mientras que el CONEVAL estará a cargo de la evaluación de la política de desarrollo social. (CONEVAL, 2010).

Existen distintos tipos y enfoques de evaluación al desempeño, como la evaluación al personal o al desempeño de programas que hacen usos de recurso público. La evaluación del desempeño por competencias es el pilar fundamental del éxito de cualquier empresa, por ello la evaluación al desempeño es una herramienta utilizada para concretar las estrategias organizacionales que colaboren al crecimiento y continuo funcionamiento de la organización, según Lazcano (2018).

Una de las razones principales para implementar la evaluación del desempeño es la ayuda que brinda para reforzar el vínculo entre los objetivos estratégicos de la institución y las actividades diariamente realizadas. El seguimiento de la evaluación permitirá reconocer y recompensar a los empleados por su rendimiento y esfuerzo para contribuir a la satisfacción de la institución y aumentar la productividad. El conjunto de los indicadores de todos los procesos, ayudan a conocer mediante métodos eficientes y eficaces las áreas que necesitan mejorar para lograr un

rendimiento óptimo. Un proceso eficaz de evaluación del desempeño permite a los altos mandos evaluar y medir el rendimiento de sus empleados para documentarlo y determinar si las expectativas de desempeño laboral fueron satisfactorias o no, e identificar las fortalezas como las debilidades y así poder medir la productividad. (CONEVAL, 2015)

Descripción del Método

La institución de salud se analizó bajo el método de caso para ilustrar situaciones, acciones o decisiones que se relacionan con el programa público estudiado y permite observar la operación de la dependencia, con el objetivo de proveer alternativas de solución que han sido aplicadas en situaciones similares y que fueron desarrolladas tomando como base los principales conceptos y teorías asociadas al fenómeno bajo estudio (Naumes y Naumes, 2006). El método de casos busca no solo identificar los factores que afectan un fenómeno, sino el conocimiento detallado de estos factores en las unidades de análisis (Marcelino, Baldazo y Valdés, 2012).

El diseño metodológico empleado es anidado de tipo ilustrativo, pues presenta o ejemplifica el fenómeno que se investiga bajo un enfoque teórico determinado integrado por un solo caso (organismo público), con más de una unidad de análisis: sector salud y evaluación del desempeño (Yin, 2003). Se estudió la administración y operación del programa de cáncer de mama y la problemática de atención a la población en el estado de Campeche para establecer la viabilidad de implementación de la metodología del Modelo de Marco Lógico como alternativa para la medición del desempeño y resultados en el ejercicio del recurso público.

Resultados de la Intervención

Antecedentes de la organización

Los servicios del ISSSTE delegación Campeche, iniciaron el 7 de agosto de 1960 en un local destinado para la atención de los maestros en el cual se contaba con muy poco personal, ya que en su mayoría se subrogaban los servicios; durante ese mismo año se crea la primera unidad médica en Ciudad del Carmen, para proporcionar atención médica a los derechohabientes, para 1964; dicha unidad se convirtió en Clínica Hospital "D".

El 1 de octubre de 1975 se inauguró la Clínica Hospital "Dr. Patricio Trueba Regil" en la capital del estado, aunque los servicios de hospitalización y urgencias, se continuaban subrogando, actualmente se cuenta con 5 unidades de medicina familiar, 4 consultorios subrogados, 2 clínicas hospital, 1 estancia de bienestar y desarrollo infantil y 1 edificio delegacional. Para cumplir con el objetivo de realizar buenas prácticas es necesario mantener un conjunto de valores que fortalezcan el compromiso y responsabilidad social con la comunidad identificándose aquellos relacionados con el tema de estudio: a) Uso y asignación de recursos.- Los recursos financieros, materiales y humanos del Instituto, deben ser utilizados únicamente para cumplir con su misión, adoptando criterios de racionalidad y ahorro, por lo cual las personas servidoras públicas del instituto, se comprometen a usarlos para el trabajo, tareas e instrucciones que reciban de manera responsable, transparente y equitativa y b) Rendición de cuentas permanente.- Rendir cuentas por el simple hecho de ser servidores públicos del instituto, sin embargo, se comprometen a desempeñar sus funciones asignadas en forma adecuada y se sujetan a la evaluación de la propia sociedad, así como el de los órganos fiscalizadores.

Actualmente el Programa de Cáncer de Mama debe someter sus resultados a evaluaciones externas realizadas por expertos que emitan un informe sobre su desempeño, ante lo cual se originan las siguientes interrogantes: ¿El programa tiene implementada la metodología del Modelo de Marco Lógico?, ¿Los indicadores diseñados de gestión y estratégicos permiten medir la evolución del programa?, ¿Cómo establece actualmente su evolución y desempeño en la administración de los recursos públicos?

Descripción de la problemática del sector en la entidad

El cumplimiento del Plan Estatal de Desarrollo para el Estado de Campeche (2015-2021), en su eje igualdad de oportunidades requiere garantizar el ejercicio efectivo de los derechos sociales de la población, entre los cuales se encuentra la salud cabe mencionar que al atender las necesidades del Programa de Detección de Cáncer de Mama se promueve dicho eje, además de facilitar el desarrollo social y económico de la población. El Programa de Prevención y Control del Cáncer de la Mujer contribuye al cumplimiento de la estrategia transversal Perspectiva de Género del PND al sensibilizar y capacitar en derechos humanos, no discriminación y perspectiva de género al personal de salud con énfasis en aquellos que está directamente involucrado en la detección y diagnóstico de cáncer.

De acuerdo con el Sistema Único de Información para la Vigilancia Epidemiológica en el ISSSTE (2019), la tasa de mortalidad por cáncer de mama ha mostrado incremento del 14.49% en los últimos 5 años, mientras que la

tasa de incidencia incrementó 22.5, de 1,298 casos nuevos a 1,755 el 79.4% son mujeres mayores de 50 años. Dentro de los siete tipos de cáncer con mayor atención, se encuentra el cáncer de mama con 6,896 casos en tratamiento.

En el año 2013, Campeche obtuvo el mayor número de casos nuevos de tumores malignos de mama con 119 casos por cada 100 mil mujeres de 20 años y más. (INEGI, 2018). Ante este incremento las instituciones de salud tomaron acciones en beneficio de los derechohabientes con este padecimiento. Por su parte el ISSSTE Campeche emprendió el programa de detección de cáncer de mama en las clínicas hospitalares y unidades médicas con las que se cuenta, en el cual los primeros años se observó un avance en detecciones a través de la oportuna intervención, pero dentro de los últimos 2 años los índices disminuyeron un 30% paulatinamente. Durante los últimos 5 años, se pasó de 9 casos confirmados, 7 de ellos detectados en etapas tempranas por la institución, a ser de 9 casos confirmados, 2 detectados por el ISSSTE. (SUIVE, 2019)

El programa de detección de cáncer de mama, tiene un modelo de atención con enfoque de procesos que considera acciones para cada una de las etapas del mismo, por medio de la realización de intervenciones en los tres niveles de atención. Las mujeres con hallazgos de anormalidad en el tamizaje deben referirse a evaluación con mastografía para confirmación diagnóstica y posteriormente a estudios complementarios en caso necesario (proyecciones adicionales de mastografía, ultrasonido y biopsia) previo a la referencia para inicio de tratamiento oncológico. (Guerrero y Salazar, 2019). Un programa de detección y control de cáncer de mama efectivo implica que se asegure el diagnóstico temprano para las derechohabientes con tamizaje anormal en la mastografía o con signos clínicos, por lo anterior es inminente referirlas mediante “Código Mama” para acortar el tiempo para su intervención en la confirmación diagnóstica e inicio oportuno en el tratamiento. (ISSSTE, 2019).

Análisis de la problemática particular

De acuerdo con CONEVAL (2010), un indicador es una herramienta cuantitativa o cualitativa que muestra indicios o señales de una situación, actividad o resultado; brinda una señal relacionada con una única información, lo que no implica que ésta no pueda ser reinterpretada en otro contexto. Estos brindan información relevante y única respecto a una situación en concreto.

Un indicador es un elemento de medición que permite esclarecer y medir un concepto haciéndolo más tangible, permitiendo la medición en el tiempo, para la construcción de indicadores es necesario mantener 6 pasos que describe el CONEVAL (2016): a) Revisar con claridad el resumen narrativo: este refiere a que los indicadores deberán estar claros y precisos además de estar asociados con el objetivo del programa, b) Identificar los factores relevantes, c) Establecer el objetivo de la medición: se definen las dimensiones del indicador, los cuales estarán involucrados en el monitoreo del programa los cuales pueden ser eficiencia, eficacia, calidad y economía, d) Plantear el nombre y la fórmula de cálculo, e) Determinar la frecuencia de medición y f) Seleccionar los medios de verificación. Cumpliendo con estos pasos, se puede llegar a la construcción de los indicadores y determinar cuál es su objeto de medición.

El Coneval, la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP) y la Secretaría de la Función Pública (SFP) emitieron los Lineamientos Generales para la Evaluación de los Programas Federales de la Administración Pública Federal, que tienen como objetivo crear un sistema de evaluación y monitoreo que genere información oportuna y confiable para tomar decisiones, con el fin de mejorar la presupuestación, la gestión y la rendición de cuentas de la Administración Pública Federal, con base en lo anterior se describen los principales elementos que requiere la metodología del Marco Lógico para evaluar el desempeño del programa de cáncer de mama en la delegación ISSSTE Campeche:

I.- Problema: Las derechohabientes de 20 a 75 años de la delegación ISSSTE Campeche necesitan atención eficiente en el programa de detección de cáncer de mama.

II.-Población: a) Potencial, mujeres derechohabientes de la institución de salud que se encuentran en el rango estadístico para recibir los servicios que ofrece el programa; b) Objetivo, aquellas derechohabientes con procesos iniciales de detección de cáncer de mama y que requieran procesos de confirmación de la enfermedad y c) Atendida, son las derechohabientes que reciben el apoyo del programa en tratamiento para atender la enfermedad.

III.- Matriz de indicadores de resultados: Considera los niveles, resumen narrativo y metas a alcanzar por el programa, la cual es perfectible de ajustar con base a los aspectos susceptibles de mejora de las evaluaciones externas (Tabla 1)

Tabla 1: Propuesta de MIR para el Programa de Cáncer de Mama

Nivel	Resumen Narrativo	Indicadores de Desempeño	Medios de Verificación	Supuestos
1.Fin (Impacto)	F1 Contribuir a la disminución del índice de mortalidad por cáncer de mama del Estado de Campeche	1 indicador que mide la tasa de variación anual del índice de mortalidad por cáncer de mama en el Estado de Campeche	Reportes del INEGI y la Secretaría de Salud	
2.Propósito (Resultados)	P1 Las derechohabientes del ISSSTE de 20 a 75 años de edad se benefician con la atención del programa de cáncer de mama	2 indicadores para medir el porcentaje de beneficiados del programa de cáncer de mama en detección y tratamientos	SIEMP SIMEF Anuario estadístico	Se cuenta con la información necesaria a través de los sistemas informáticos Las derechohabientes con cáncer acuden a su tratamiento.
3.Componentes (Productos o Servicios)	C1 Personal operativo capacitado sobre cáncer de mama de la Delegación Campeche. C2 Derechohabientes concientizados de la exploración y mastografía C3 Medición de exploración mamaria realizada en las derechohabientes de la Delegación Campeche C4 Medición de mastografías realizadas en las derechohabientes del ISSSTE delegación Campeche. C5 Satisfacción del derechohabiente mediante el servicio otorgado identificando sus necesidades.	5 indicadores para determinar el porcentaje del personal capacitado sobre el programa de cáncer de mama, así como la población concientizada y beneficiada con la exploración mamaria	Reporte de capacitación del Departamento de Recursos Humanos Censo Nominal de Pláticas, Anuario Estadístico Censo Nominal de Detecciones, Anuario Estadístico Agenda de radiólogo Encuesta para la obtención de datos relacionados con el nivel empatía	El personal tiene interés en la actualización de cáncer de mama Programas de capacitación coordinados entre las necesidades y objetivos de aprendizajes específicos. Derechohabientes acuden a su cita en tiempo y forma y son encuestados sobre los servicios recibidos
4.Actividades (Procesos)	C1 A1 Calendarización de la capacitación otorgada al personal operativo C2 A1 Calendarización de las pláticas de exploración mamaria y mastografía otorgadas a los derechohabientes C3 A1 Exploraciones clínicas de mama en mujeres de 25 años en adelante C4 A1 y A2 Mastografías realizadas en mujeres derechohabientes de 40 a 69 años C5 A1 Derechohabientes atendidos y encuestados para la calidad del servicio	6 indicadores para analizar el porcentaje de la capacitación al personal operativo, y las pláticas con el derechohabiente de la delegación ISSSTE Campeche ; así como el porcentaje de exploraciones y mastografías realizadas, además de la medición de satisfacción del servicio brindado	Lista de asistencias Reporte de pláticas Censo Nominal de Detecciones Agenda de Radiología SIEMP SIMEF Encuesta para la obtención de datos relacionados con el nivel empatía	Se cuentan con los recursos suficientes en tiempo y forma. El personal es suficiente para prestar los servicios. Los resultados obtenidos de las mastografías son de calidad La medición del servicio es de relevancia para conocer la satisfacción del programa

Nota: Algunos de los elementos de la MIR se presentan resumidos, aunque la metodología establece el nivel de claridad y especificidad que debe tener cada elemento que la integra.

Conclusiones

Considerando que el cáncer de mama es la segunda causa de muerte más frecuente en México, los esfuerzos por contribuir a la disminución de esta tasa se ha vuelto una prioridad no solo para Estado de Campeche sino para todo el país, lo que justifica la importancia de las evaluaciones externas a las instituciones de salud para conocer la evolución y desempeño de los programas diseñados para tal fin. El análisis de los indicadores permitirá la mejora continua y el incremento positivo de la percepción de calidad del servicio otorgado a los derechohabientes de esta institución, por lo tanto, es posible esperar que: a) contribuir a la meta nacional y estatal en la disminución de mortalidad de cáncer de mama, b) fortalecer la detección oportuna, seguimiento y tratamiento, c) mejorar el uso del recurso público otorgado para el cumplimiento del programa, d) conocer las áreas de oportunidad para un servicio de calidad y las deficiencias que se presentan para generar una relación positiva entre derechohabiente y los prestadores de servicio, además de conocer el cumplimiento de las metas propuestas para el programa a nivel nacional generando un impacto social en la población derechohabiente.

Referencias

- Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (2010). *Manual para el Diseño y la Construcción de Indicadores. Instrumentos principales para el monitoreo de programas sociales de México*. CONEVAL.
- Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (2015). *La política de evaluación en México: 10 años del CONEVAL*. Consejo Nacional de Evaluación de la Política de desarrollo Social (2016). *Guía para la Elaboración de la Matriz de Indicadores para Resultados*. CONEVAL.
- Gobierno del Estado de Campeche (2019). SEPLAN. Obtenido de Plan Estatal de Desarrollo (2019-2021): <http://www.seplan.campeche.gob.mx/index.php/transparencia/13-identidad/285-plan-estatal-de-desarrollo-2019-2022>
- Guerrero J. y Salazar C. (2019). *Detección Oportuna Componente Cáncer de Mama*. Subdirección de Prevención y Protección a la Salud, ISSSTE.
- INEGI (2018). *Estadísticas a Propósito del Día Internacional Contra el Cáncer de Mama*. Proceso INEGI.
- ISSSTE (2019). *Datos sobre el cáncer de mama*. Subdirección de Prevención y Protección a la Salud, ISSSTE.
- ISSSTE (2013-2018). *Programa de Cáncer de Mama*. Delegación Campeche. ISSSTE.
- Lazcano, E. (2018) "Cáncer de Mama. Un Hilo Conductor Histórico". *Revista virtual Salud Pública de México*, 3-35. Recuperado 20 de diciembre 2019 de: <http://www.saludpublica.mx/index.php/spm/article/view/5663/6186>
- Marcelino M., Baldazo F. y Valdés O. (2012). "El método del estudio de caso para estudiar las empresas familiares". *Pensamiento y Gestión*. 33 pp. 125-139
- Naumes, W. y Naumes, M. (2006). "The art and craft of case writing". (2da. Edición), United States of América, M.E. Sharpe, Inc.
- Secretaría de Salud (2019). *Programa de Acción Específico: Prevención y Control del Cáncer de la Mujer*. Programa Sectorial de Salud.
- Sistema Único de Información para la Vigilancia Epidemiológica (2019) *Datos de Cáncer de Mamá*. ISSSTE.
- Yin, R. (2003). *Case study research: Design and methods* (3a. ed.), United States of America, Sage Publications.

Notas Biográficas

Dr. Román Alberto Quijano García. Doctor en Gestión Estratégica y Política de Desarrollo por la Universidad Anáhuac Mayab. Profesor Investigador de Tiempo Completo en la Universidad Autónoma de Campeche – Facultad de Contaduría y Administración. Especialista en Finanzas. rq6715@hotmail.com

LC. Elisa Nataly Gómez Pacheco. Pasante de la Maestría en Innovación Administrativa de la Universidad Autónoma de Campeche. al037803@uacam.mx

Dr. Eric Soancatl Palacios. Doctor en Ciencia de lo Fiscal por el Instituto de Especialización para Ejecutivos SC. Profesor de asignatura en la Universidad Autónoma de Campeche y Especialista en Impuestos. esoancat@uacam.mx

MAD. Fidel Ramón Alcocer Martínez. Maestro en Alta Dirección por la Universidad Anáhuac Mayab. Profesor Investigador de Tiempo Completo en la Universidad Autónoma de Campeche – Facultad de Contaduría y Administración. Especialista en Finanzas. falcocer@hotmail.com

Rehabilitación física y cognitiva para adultos mayores de la residencia: El hogar del abuelo

PSSLG. Diana Verónica Redondo Andrade¹, PSSLG. Xochitl Gabriela Segura Vázquez² y DEH. Ana Rosa Can Valle³

Resumen—El envejecimiento poblacional que se vive en nuestro país obliga a realizar una serie de acciones para mantener la funcionalidad de los Adultos Mayores. Éstos en un número significativo de casos, presentan comorbilidades que son consecuencia del estilo de vida llevado en etapas tempranas de la vida, han impactado de manera negativa en su salud en la etapa de la vejez. Nuestro objetivo es proporcionar al Adulto Mayor la independencia, corrigiendo las alteraciones en la marcha y el deterioro cognitivo. Este documento describe las intervenciones básicas para la realización de un proyecto gerontológico realizado en las instalaciones de la residencia y casa de día “El hogar de los abuelos”, en el cual se realizó un diagnóstico e intervenciones terapéuticas y cognitivas de tipo gerontológico aplicables en las diversas modalidades de la atención física y mental de los Adultos Mayores.

Palabras clave— Discapacidad, Rehabilitación, Rehabilitación cognitiva, Adulto Mayor

INTRODUCCIÓN

La definición de planificación gerontológica es que: planificar es el proceso científico mediante el que se define una situación problemática relacionada con el envejecimiento, se investigan y analizan las dimensiones relacionadas con el mismo, se da prioridad a las principales necesidades relacionadas a los contextos de aplicación y se formulan de manera organizada los objetivos, la metodología de actuación y los recursos adecuados para su resolución futura, dentro de un proceso de reajuste permanente(Sánchez. 2015)

El envejecimiento poblacional que se vive en nuestro país obliga a realizar una serie de acciones para mantener la funcionalidad de los Adultos Mayores. Estos en un número significativo de casos, presentan comorbilidades que son consecuencia del estilo de vida llevado en etapas tempranas de la vida, han impactado de manera negativa en su salud en la etapa de la vejez. (Mena et al, 2012)

Este proyecto tiene como propósito crear un plan de intervención enfocado en la rehabilitación para las personas adultas mayores de la residencia y casa de día geriátrica “El hogar del abuelo”, el cual tiene aproximadamente el 85% de sus residentes presenta alteraciones de la marcha y alteraciones a nivel cognitivo, con el fin de preservar y optimizar la independencia, prevenir complicaciones y concientizar al personal y familiares de la problemática para que puedan participar en la intervención y así fomentar una calidad de vida en la vejez y mantener una calidad de atención para nuestras personas adultas mayores del estado de Campeche.

Envejecimiento:

Castanedo et al. (1999) afirman que el envejecimiento es el conjunto de transformaciones y/o cambios que aparecen en el individuo a lo largo de la vida; es la consecuencia de la acción del tiempo sobre los seres vivos. Los cambios son bioquímicos, fisiológicos, morfológicos, sociales, psicológicos y funcionales.

Proceso continuo, heterogéneo, universal e irreversible que determina una pérdida de la capacidad de adaptación de forma progresiva. Asimismo, es un fenómeno extremadamente variable, influido por múltiples factores arraigados en el contexto genético, social e histórico del desarrollo humano, cargado de afectos y sentimientos (Alvarado y Salazar, 2014).

Discapacidad. Se define como cualquier limitación grave que afecte durante un espacio de tiempo significativo (establecido en más de un año) a la capacidad de realizar actividades, y cuyo origen sea una deficiencia. Esta última, a su vez, se define como toda pérdida o anomalía de un órgano o de su función. Por su parte, la minusvalía se refiere

¹ La PSSLG. Diana Verónica Redondo Andrade, curso la Licenciatura en Gerontología y actualmente se encuentra desarrollando su Servicio Social en la Facultad de Enfermería de la Universidad Autónoma de Campeche, México. al053576@uacam.mx

² La PSSLG. Xochitl Gabriela Segura Vázquez, curso la Licenciatura en Gerontología y actualmente se encuentra desarrollando su Servicio Social en la Facultad de Enfermería de la Universidad Autónoma de Campeche, México. al053505@uacam.mx

³ La DEH. Ana Rosa Can Valle Profesor Investigador de la Facultad de Enfermería de la Universidad Autónoma de Campeche, México. anarocan@uacam.mx (**autor corresponsal**)

a las limitaciones causadas por las deficiencias, pero que se encuentran estrictamente asociadas con las actividades del individuo dentro de su entorno social (Alvarado y Salazar, 2014).

Rehabilitación. Es un conjunto de intervenciones diseñadas para optimizar el funcionamiento y reducir la discapacidad en individuos con condiciones de salud en la interacción con su entorno (OPS, 2017).

Rehabilitación cognitiva. Para Sohlberg y Mateer es un proceso terapéutico cuyo objetivo consiste en incrementar o mejorar la capacidad del individuo para procesar y usar la información que entra, así como permitir un funcionamiento adecuado en la vida cotidiana y según Restrepo-Arbeláez es un proceso mediante el cual se pretende proveer a la persona de una serie de estrategias que contribuyan a mejorar o recuperar los déficit producidos en las capacidades cognitivas (Alvarado y Salazar, 2014).

Adulto mayor. En México se considera Adulto Mayor a una persona que tiene más de 60 años y se refiere a la etapa que suma todas las experiencias de la vida y pasa por la mayoría de las metas familiares, profesionales y sociales. Pero también marca el inicio de una etapa donde las personas presentan condiciones de vulnerabilidad física, social y económica (PENSIONISSSTE, 2017).

DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO

Tipo de estudio. Este proyecto es de enfoque cualitativo de tipo descriptivo con un diseño metodológico no experimental del tipo transversales.

Sujetos de estudio. La población total es de 27 Adultos Mayores, el trabajo se realizó con una muestra de diez sujetos de la residencia y casa de día geriátrica “El hogar del abuelo” de la ciudad de San Francisco de Campeche, durante el periodo enero a marzo del 2019.

Instrumentos utilizados. Se aplicaron los siguientes instrumentos de valoración: Evaluación Cognitiva (MMSE) Modificada, Escala de Pfeiffer, Escala de Tinetti, Escala de Daniels para la valoración de la fuerza y la Prueba levántate y anda (*GET UP AND GO*).

Actividades y medidas. Para lograr el objetivo propuesto en este proyecto se han estructurado las actividades en tres etapas.

- En la primera se trabajará con la fase de evaluación en la cual se valorará y evaluará a las Adultos Mayores seleccionadas que cumplan los requisitos para llevar una rehabilitación física o cognitiva.
- La segunda etapa está conformada por la fase de rehabilitación en la cual se desarrolla las actividades rehabilitadoras en los pacientes.
- La última etapa será la fase de resultados en la cual se obtendrá la evolución de la fase de rehabilitación de las personas mayores.

Desarrollo de la intervención. Como parte de la etapa antes del proyecto se realizó un pequeño diagnóstico situacional de la población de adultos mayores que ahí reside, el cual permite al evaluador determinar los posibles sujetos de estudio para el proyecto que se emprenderá con la selección de la muestra de la población.

Tomando en cuenta la planificación del proyecto gerontológico este se comprenderá de tres fases, en la cual la primera fase comprende dos sesiones en las cuales se realiza un pequeño diagnóstico situacional, en la segunda fase se realizaron diez sesiones en las cuales dos de las sesiones se aplicaron los instrumentos y escalas de valoración para poder integrar un expediente por cada adulto mayor que formarían parte de la muestra de estudio de la población, y las siguientes sesiones se utilizaron para la aplicación de las actividades de rehabilitación física y cognitiva, y la última fase del proyecto es la que nos permite recabar toda la información obtenida durante las sesiones.

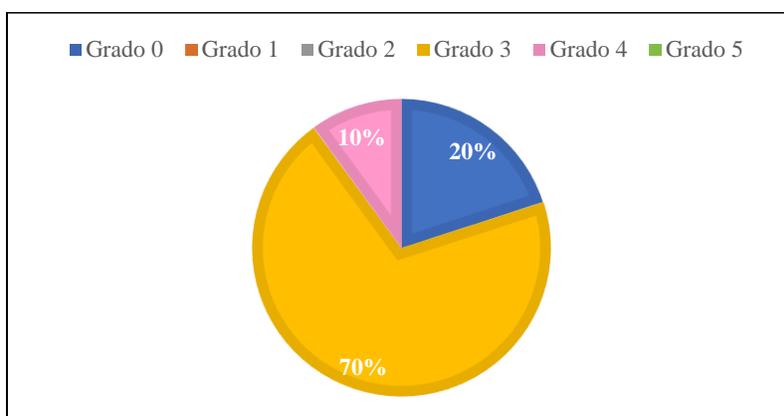
RESULTADOS

Con base a que el proyecto se llevan a cabo actividades de rehabilitación física se aplica una vertiente del indicador de salud ya que en el obtendremos el porcentaje de población que presente dificultades para realizar ciertas actividades. Teniendo en cuenta que un alto número de pacientes aproximadamente 60% de la población de la residencia y casa de día geriátrica “El hogar del abuelo” requiere de una silla de ruedas o una ayuda técnica (como andaderas); con el propósito de prevenir y minimizar las secuelas que disminuyen la funcionalidad de los Adultos Mayores. Uno de los objetivos de la intervención gerontológica está enfocado en la rehabilitación funcional de los Adultos Mayores.



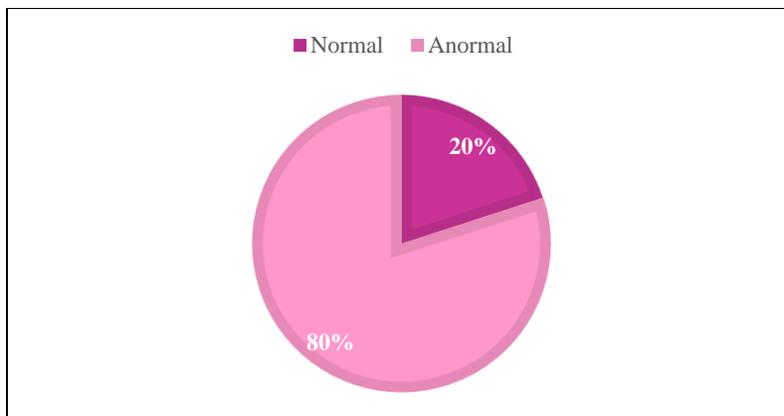
Gráfica 1. Marcha y equilibrio (Escala de Tinetti)

Con base a los datos de obtenidos de los instrumentos aplicados se refleja en la Escala de Tinetti que el 90% de los sujetos de estudio presentan alto riesgo de caídas y un 10% un riesgo medio de caídas (ver gráfica 1).



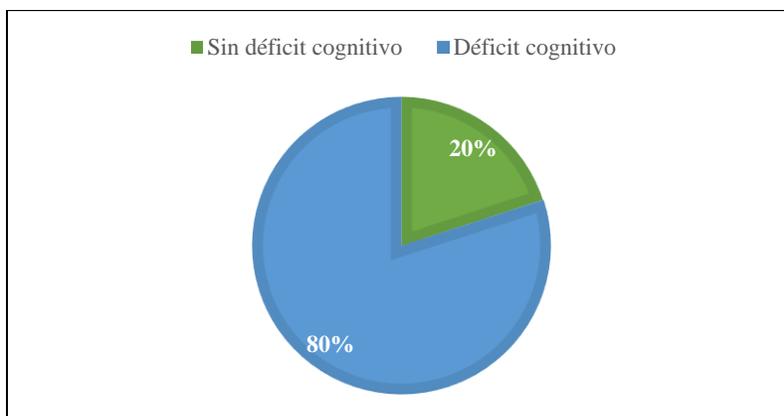
Gráfica 2. Fuerza muscular (Escala de Daniels)

La gráfica 2, de fuerza muscular nos indica los datos obtenidos de la escala de Daniels, en donde se expresan los grados de funcionalidad de la fuerza muscular, se observa que el 70% posee un grado 3 que es movimiento activo que vence la gravedad, pero no vence la resistencia, el 20% es grado 0 con ausencia de contracción y el 10% grado 4 movimiento activo en toda su amplitud, vence la gravedad y una resistencia moderada.



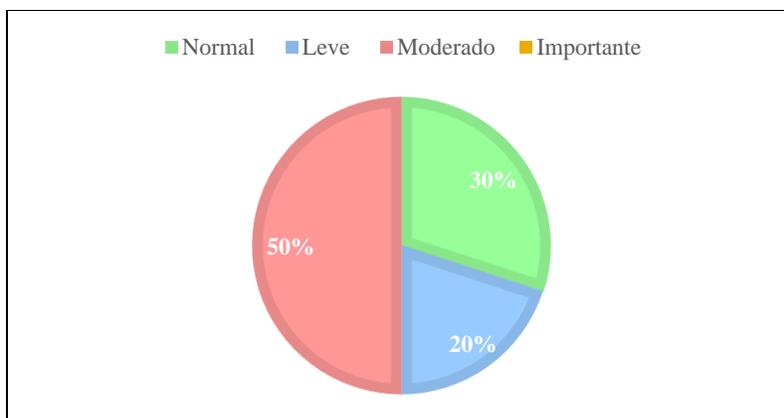
Gráfica 3. Marcha (GET UP AND GO)

La gráfica 3, de marcha nos indica que el 80% de los Adultos Mayores presenta una marcha anormal y solo 20% una marcha normal, en base a los datos obtenidos en la Prueba de *GET UP AND GO*



Gráfica 4. Déficit cognitivo (Escala de MMSE)

El indicador de capacidad funcional nos permite evaluar el nivel de funcionalidad y/o de deterioro cognitivo que presenta los sujetos de estudio en el proyecto por medio de la aplicación de las escalas correspondientes para este punto, siendo el segundo objetivo de la intervención gerontológica que se enfoca en la rehabilitación cognitiva de los Adultos Mayores. Según la evaluación cognitiva el 80% presenta un déficit cognitivo y un 20% no presenta este déficit (ver gráfica 4).



Gráfica 5. Deterioro cognitivo (Escala de PFEIFFER)

La gráfica 5, de deterioro cognitivo nos puntualiza los datos obtenidos de la Escala de PFEIFFER, en los que el 30% no presentan deterioro, el 20% poseen un leve deterioro cognitivo y el 50% presenta un moderado deterioro cognitivo.

COMENTARIOS FINALES

Conclusiones: La importancia de las intervenciones gerontológicas radica en hacer efectivo el abordaje integral para los Adultos Mayor al reducir y prevenir situaciones de riesgos para la salud, por lo que este proyecto ejecutado se basa en intervenciones básicas, en las cuales se realizó un diagnóstico e intervenciones terapéuticas y cognitivas de tipo gerontológico aplicables en las diversas modalidades de la atención física y cognitivas.

Después de analizar los resultados podemos apreciar que el 80% presentan una marcha anormal, por lo consecuente hay un alto riesgo de caídas lo que fue reflejado en la escala de Tinetti con un 90% en este punto y un 70% posee un grado 3 que es movimiento activo que vence la gravedad, pero no vence la resistencia según escala de Daniels. De los resultados obtenidos del área cognitiva el 80% presenta un déficit cognitivo comparado con el 50% obtenido de la evaluación de Pfeiffer que es interpretado como un moderado deterioro cognitivo.

Recomendaciones: En las residencias de Adultos Mayores lo primordial debe ser el manejo correcto de intervenciones gerontológicas, para poder reducir y prevenir en el Adulto Mayor situaciones de riesgo para la salud, implementando un abordaje integral.

REFERENCIAS

- Alvarado, A., & Salazar, Á. (junio de 2014). Análisis del concepto de envejecimiento. *SciELO*, 25(2). doi:10.4321/S1134-928X2014000200002
- Castanedo, C., García, M., Noriega, M., & Quintanilla, M. (1999). *Temas de enfermería gerontológica*. Logroño, España: Sociedad Española de Enfermería Geriátrica y Gerontológica.
- Mena, R., Lozano, M., Arévalo, A., Archundia, R., Olivares, A., Chaparro, É., & Esperón, R. (2012). *PRINCIPIOS DEL ABORDAJE GERONTOLÓGICO EN LA PERSONA ADULTA MAYOR E INTERVENCIONES BÁSICAS* (1 ed.). México: Talleres Gráficos de México.
- OPS. (8 de noviembre de 2017). *Organización Panamericana de la Salud*. Recuperado el 21 de febrero de 2020, de paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=13919:rehabilitation&Itemid=41651&lang=es
- PENSIONISSSTE. (25 de agosto de 2017). *Gobierno de México*. Recuperado el 21 de febrero de 2020, de Pagina del Gobierno de México : <https://www.gob.mx/pensionissste/articulos/dia-del-adulto-mayor-123010?idiom=es>
- Sánchez, G, D. (2015). Revista de geografía norte grande. Recurado 20 de marzo de 2020. Disponible en https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-34022015000100006

DIAGNOSTICO DE LOS ELEMENTOS DE ACCESIBILIDAD DEL I.T.S.R.

Cristina Isabel Rejón Castro MIA¹, MIA. David Ernesto Montuy Santiago², MCE. Ceder Antonio Collí Sansores³, MCE. Yolanda del Carmen Valenzuela Aguilar⁴, I.A. Marlene Montejo Hernandez⁵, L.B.M. Rudy Castillo Alfaro⁶

Resumen- Esta investigación busca generar escuelas accesibles donde las personas con capacidades diferentes puedan acceder a una educación a nivel superior y así formarse como profesionistas para que logren una máxima independencia, para ello se requiere que los espacios estén diseñados con los parámetros establecidos en los manuales y normas de construcción. Se llevó a cabo la recopilación de encuestas donde se les aplicó a una muestra de 318 alumnos de 126 docentes y administrativos. Se hace referencia a la Ley general para la inclusión de las personas con discapacidad entre otras normas como las del IMSS. El tipo de investigación es análisis-descriptiva y de campo, donde se lleva a cabo una revisión de la infraestructura de la institución, obteniendo con ello un diagnóstico de las condiciones actuales de accesibilidad y para realizar una propuesta de mejora. **Palabras clave:** Inclusión, Accesibilidad, Mejora, Leyes, Normas.

Abstract- The purpose of this research is to create schools where people with any kind of disability may have the opportunity to access a college education, so that they can become professionals and accomplish a wider level of Independence. In order to achieve this objective it is required that the school infrastructure is designed according to the parameters set out in the manuals and building standards. A survey was carried among a sample of 318 students of 126 professors and administrative staff. The General Law of Inclusivity for People with Disabilities (Ley General Para la Inclusión de las Personas con Discapacidad) among other norms such as the IMSS law are mentioned. The methodology applied to this research is descriptive analysis and field research where infrastructure of the institution was revised, obtaining diagnose of the current accessibility conditions and to make an improvement proposal. **Key words:** Inclusion, Accessibility, Improvement, Laws, Standards.

Introducción

¿Cuál es la importancia de que el Instituto Tecnológico Superior de los Ríos (ITSR) cuente con elementos de accesibilidad? Cuando hablamos de los elementos de accesibilidad nos referimos a aquellos que permiten el acceso, desplazamiento y uso de los espacios para las personas con capacidades diferentes. A través de esta investigación se plantea mejorar los elementos de accesibilidad mediante una propuesta, basado en el resultado de análisis de los elementos accesibles existentes en el ITSR, mediante el desarrollo del diagnóstico de las condiciones físicas y funcionales de cada uno de ellos.

El concepto de accesibilidad no se aplica sólo a personas con capacidades diferentes, sino que también integra a las distintas etapas del desarrollo del ser humano, como la niñez, el embarazo, la vejez, o una situación de reducción de movimiento temporal.

Por ello es importante, generar investigación en la temática de la infraestructura para la educación de escuelas inclusivas y así tomar en cuenta a esta minoría y ofrecerle los derechos que todos los humanos tenemos; pues el mundo está hecho para el goce de todos sus habitantes sin excepción.

Por lo que se pretende en base a esta investigación desarrollar una propuesta de mejora de los elementos de accesibilidad basado al resultado del análisis de las instalaciones del Instituto Tecnológico Superior de los Ríos con el fin de ayudar a determinar si cumplen con las condiciones aceptables para ser usado por las personas con capacidades diferentes.

¹ M.I.A. Cristina Isabel Rejón Castro es profesor de tiempo completo de la Ingeniería Industrial del Instituto Tecnológico Superior de los Ríos (ITSR). cristinarejon_82@hotmail.com (autor correspondiente)

² M.I.A. David Ernesto Montuy Santiago, es profesor de tiempo completo de la licenciatura en Administración del Instituto Tecnológico Superior de los Ríos (ITSR). davidems76@hotmail.com.

³ M.C.E. Ceder Antonio Collí Sansores, es profesor de tiempo completo de la academia de ciencias básicas del Instituto Tecnológico Superior de los Ríos (ITSR). cederantonio1@gmail.com.

⁴ M.C.E. Yolanda del Carmen Valenzuela Aguilar, es profesora de medio tiempo de la academia de ciencias básicas del Instituto Tecnológico Superior de los Ríos (ITSR). yolita_1511@hotmail.com

⁵ I.A. Marlene Montejo Hernández, es profesora de medio tiempo de la academia de ciencias básicas del Instituto Tecnológico Superior de los Ríos (ITSR). mar_yn20@hotmail.com

⁶ L.B.M. Rudy Castillo Alfaro, es profesor de medio tiempo de la academia de ciencias básicas del Instituto Tecnológico Superior de los Ríos (ITSR) biologorudycastillo@gmail.com

Descripción del Método

Fundamento Teórico

El término accesibilidad es complejo, según Rodríguez, para poder garantizar la accesibilidad se pretendía acabar únicamente con las barreras arquitectónicas de los entornos físicos (Rodríguez, 2014). Estas interpretaciones en la actualidad se presentan como incompletas y limitadas. Es evidente que ha progresado la forma de entender dicha accesibilidad, ya que no solo se limita a condiciones físicas o barreras en la edificación, sino a muchos más sectores.

Este concepto evoluciona constantemente y en la actualidad se entiende por accesibilidad a la condición que permite el desplazamiento fácil y seguro de la población en general en cualquier espacio exterior o interior. Su uso eficiente, confiable y seguro es una solución incluyente y amable que debe incorporar a la vida de las ciudades a las personas en condición de discapacidad temporal o no (Un Mundo Accesible, 2010). Así pues, el término accesibilidad se extiende y da cabida no sólo a los aspectos de la edificación, sino a muchos otros como la comunicación, relaciones, servicios, transportes, etc.

Por otra parte, para poder erradicar este problema es necesario conocer la importancia de los elementos de accesibilidad que cuentan las personas con capacidades diferentes, pues como se menciona en la Ley general para la inclusión de las personas con discapacidad. (LGIPD). Esta ley prevalece ante las federales por jerarquía de la legislación la cual está relacionada directamente con el 1ro de la Constitución política de los estados unidos mexicanos, la cual dice que el Estado deberá promover, proteger y asegurar el pleno ejercicio de los derechos humanos y libertades fundamentales de las personas con discapacidad, asegurando su plena inclusión a la sociedad en un marco de respeto, igualdad y equiparación de oportunidades.

Se han creado manuales que se basa en estudios ergonómicos, ya que la interacción de los seres humanos, los objetos y los espacios que los rodean tienen características particulares y específicas para las personas con capacidades diferentes debido a que se considera el diseño de los espacios y ambientes físicos; también se toma en cuenta las medidas antropométricas y las ayudas técnicas que hacen posible el adecuado desplazamiento y las actividades de las personas con movilidad reducida, para llevar a cabo una reglamentación y elaboración de normas de diseño y construcción, en la búsqueda de crear un ambiente accesible e incluyente en beneficio de todos los sectores de la población. De la misma manera se ha tomado como una acción prioritaria, elaborar recomendaciones de accesibilidad hacia aquellos profesionistas de la construcción y edificación.

«...la discapacidad es la desarmonía con el entorno en la que ambos elementos, entorno y persona, son responsables de los esfuerzos que se hagan para atenuarla o compensarla...» (Stephen William, 2010).

Se suele pensar que las soluciones de diseño para las personas con discapacidad son complicadas, caras y sólo resultan útiles para muy pocas personas. No se tiene todavía una clara conciencia de que lo que es bueno, práctico y útil para las personas con discapacidad también les facilita la vida a los niños, los adultos mayores, las señoras embarazadas etc. (Huerta Peralta, 2007). Por eso el Libro Blanco del Plan de Accesibilidad ACCEPLAN menciona que se debe analizar las posibilidades y enfoque de actuación necesarios para enfrentar los problemas y carencias en relación con la accesibilidad a todo tipo de entornos, productos y servicios.

Se considera importante que el gobierno se dé cuenta de la problemática que se está viviendo, ya que se trata de adecuar el entorno garantizando el respeto y ejercicio de los derechos humanos de las personas con capacidades diferentes.

Este tema es de gran interés dado que en la mayoría de las instalaciones educativas existe una falta visible de funcionalidad en los elementos de accesibilidad, para erradicar este problema la convención sobre los Derechos de las personas con discapacidad, el Programa nacional para el desarrollo de las personas con discapacidad 2009-2012 y en la Ley general para la inclusión de las personas con discapacidad, definen aspectos a considerar para la aplicación eficiente de la Norma en el diseño y construcción de la infraestructura educativa.

Para la formulación de dichas recomendaciones se tomaron en cuenta las siguientes consideraciones: Definir medidas y criterios para el diseño de espacios y mobiliario que garanticen el uso y acceso a un número cada vez más amplio de personas. Garantizar la continuidad de rutas libres de obstáculos al interior de las edificaciones y espacios abiertos de uso público y privado. Integrar rutas accesibles desde el exterior para que los usuarios ingresen libremente y con seguridad hasta el punto deseado. Se traduce en permitir la accesibilidad desde banquetas, paradas de autobuses, estacionamientos y demás lugares que sirvan de infraestructura auxiliar al inmueble educativo.

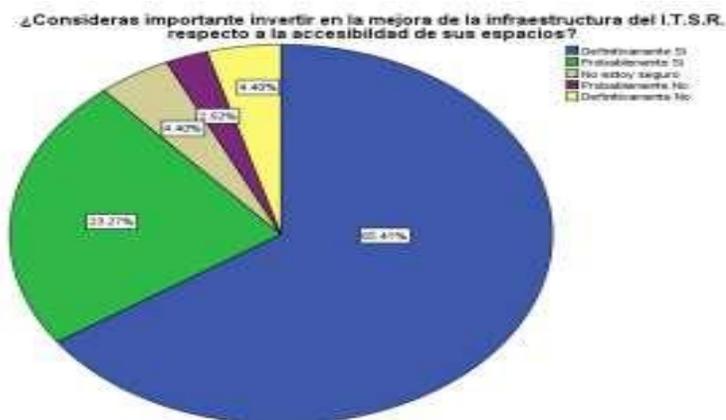
A pesar de la existencia de estas normativas que regulan estos aspectos, también es cierto que muchas escuelas se encuentran ante el problema de no recibir los permisos o las subvenciones necesarias para poder llevar a cabo las adaptaciones de espacios. Según indica (Francesc F. , 2010), la comunidad educativa no siempre puede actuar directamente en cuanto a ámbitos de accesibilidad se refiere, ya que es competencia de administraciones públicas o ayuntamientos. Si bien es cierto, está en sus manos elaborar demandas, peticiones y/o sugerencias a las entidades responsables, puesto que no solo se encuentran estos problemas para entrar al centro educativo y para desplazarse dentro de él, sino también resulta una problemática dentro del aula. Decir que hoy en día existe en México un instituto

educativo totalmente accesible sería mentira, sin embargo, existen espacios que ofrecen servicios públicos que cuentan con elementos accesibles que permiten el fácil desplazamiento de su infraestructura a personas con capacidades diferentes.

¿Pero qué ejemplos de edificios accesibles hay en México? Como referencia nacional se nombrará al edificio de la comisión de derechos humanos del distrito federal hoy en día ciudad de México y como referencia estatal el centro de rehabilitación y educación especial (CREE), estos son edificaciones que dan un servicio público y cuentan con los elementos de accesibilidad necesarios para su libre acceso.

Metodología

Para llevar a cabo esta investigación se recopiló información a través de una encuesta, evaluando a 318 alumnos que pertenecen a la institución de los 1844 estudiantes inscritos, de la misma manera de los 188 docentes y administrativos se tomó una muestra de 126. Se realizó levantamiento físico y fotográfico con la finalidad de tener un registro de los elementos estudiados, para evidenciar las observaciones elaboradas en la investigación de campo y realizar las descripciones correspondientes. Por lo tanto, esta investigación tiene un enfoque análisis-descriptivo, debido a que el análisis fue mediante la observación, exploración, descripción de los elementos de diseño accesible con los que cuenta la infraestructura de la institución. Para la realización del análisis de los datos se utilizó el software SPSS para la creación de tablas y gráficas, permitiendo una fácil interpretación de la información recabada en la encuesta. Se obtuvieron los datos siguientes: Los resultados de las encuestas proyectan que la comunidad estudiantil tiene más conocimiento acerca de quiénes son las personas con capacidades diferentes. Ya que 77.8% de los alumnos respondió con un definitivamente si a comparación del 65.41% que corresponden a los docentes y administrativos. Dentro de la encuesta realizada una de las preguntas con mayor relevancia e importancia fue la siguiente: ¿Consideras importante invertir en la mejora de la infraestructura del I.T.S.R. respecto a la accesibilidad de sus espacios? Da como resultado de 39.91% de los alumnos y el 44.44% de los docentes y administrativos consideran que el I.T.S.R probablemente si sea una escuela inclusiva. Otra de las preguntas más relevantes de esta encuesta es la siguiente:



Gráfica 1. Del cual el 63.49% de los alumnos y el 66.41% de los docentes y administrativos considera que definitivamente si es importante invertir para mejorar la infraestructura de la institución.

Comentarios Finales

Los resultados de esta investigación se concentran en el diagnóstico de los elementos de accesibilidad del Instituto, elaborado mediante el cuadro 1, donde se plantea la descripción de los elementos, y las recomendaciones en el cuadro 2, basados en la legislación en materia de accesibilidad. Dicho diagnóstico demuestra que la mayoría de los elementos carecen de función y seguridad por ende se requiere de una mejora la cual está presentada en el plano de propuesta.

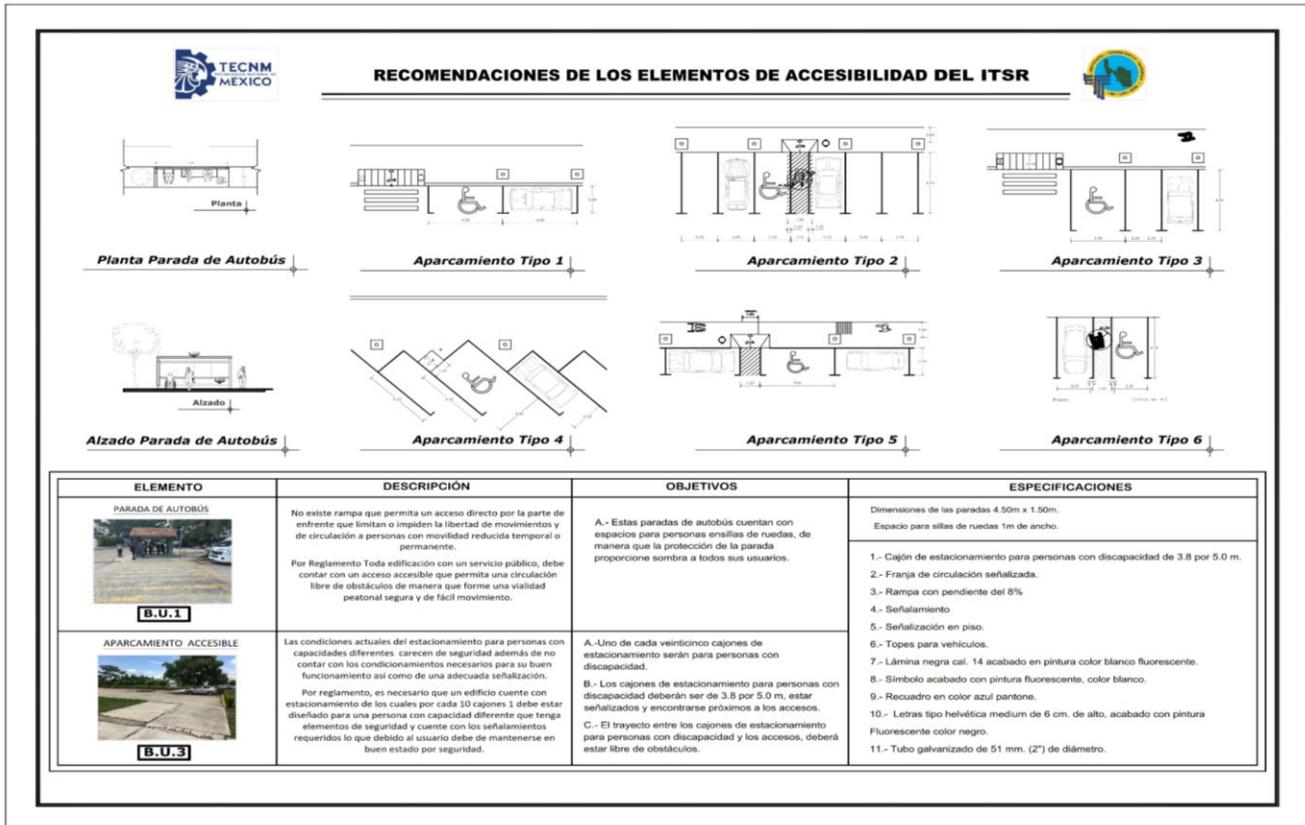
Referencias

Alonso López, F. (2007). *Libro Blanco de Accesibilidad* ACCEPLAN. España.
Baena Paz, D. (2014). *Metodología de la Investigación, Serie integral por competencias*. México: Patria.
Carta de las Naciones Unidas. (13 de Diciembre de 2006). *Convenio Sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad*. Nueva York.
Francese, F. (2010). *La Accesibilidad en los Centros Educativos*. España: Ediciones Cinca.
Hernández Sampieri, R. (2014). *Metodología de la Investigación*. México: Mc Graw Hill.
Huerta Peralta, J. (2007). *Discapacidad y Diseño Accesible*. Lima, Perú.
Rodríguez, C. (2014). *Historia de la Accesibilidad*. España.
Stephen William, H. (2010). *El gran diseño*. Britania.

Un Mundo Accesible. (2010). *Diseño y arquitectura*. Obtenido de <http://www.disenosarquitectura.com/2010/02/un-mundo-accesible.html>

Cuadro 1. Diagnóstico de los elementos de Accesibilidad del ITSR

DIAGNOSTICO DE ELEMENTOS DE ACCESIBILIDAD DEL I.T.S.R.		
Elemento	Descripción de elemento	Recomendaciones
 <p>B.U</p> <p>Parada de Transporte Publico</p>	<p>1ra barrera- urbana: Esta para de autobús no cuenta con una rampa de transición hacia el acceso principal del instituto.</p>	<p>Se debe de considerar que exista un acceso desde la parada del transporte público hasta el acceso principal del instituto libre de obstáculos.</p>
 <p>B.U</p> <p>Entrada principal del instituto</p>	<p>2da barrera- urbana: La terracería no permite un acceso directo por la parte de enfrente, limitan o impiden la libertad de movimientos y de circulación a personas con movilidad reducida temporal o permanente.</p>	<p>Toda edificación con un servicio público, debe contar con un acceso accesible que permita una circulación libre de obstáculos de manera que forme una vialidad peatonal segura y de fácil movimiento. Considerando la Parada de autobús hasta el acceso principal del Instituto.</p>
 <p>B.U</p> <p>Estacionamiento Pavimentado del I.T.S.R.</p>	<p>3ra barrera-urbana: No existen cajones designados para personas con capacidades diferentes; el deterioro del pavimento complica la circulación a personas con movilidad reducida temporal o permanente.</p>	<p>En esta situación se recomienda que se mejore el estacionamiento y se asignen los cajones que el reglamento de construcción marca, cumpliendo con los lineamientos de seguridad.</p>



Cuadro 2. Recomendaciones para aplicar en el ITSR de los elementos de accesibilidad para crear una escuela de inclusión.

Validación de anticuerpos comerciales para la detección de los virus de Dengue, Zika y Chikungunya

IBT Marissa Reyes-Galeana¹, Dra. Tanya Amanda Camacho-Villegas² y Dr. Darwin Eduardo Elizondo-Quiroga³

Resumen – En las últimas décadas las enfermedades transmitidas por vectores han tomado mayor importancia a nivel mundial. Especialmente para América Latina, se ha presentado la co-circulación de tres virus: Dengue, Zika y Chikungunya. Estos virus son transmitidos por mosquitos del género *Aedes* y en humanos causan síntomas similares. Para su diagnóstico en etapa aguda, se emplea principalmente la técnica RT-PCR para la detección de ARN viral. Sin embargo, actualmente se apuesta por el desarrollo de pruebas rápidas para su diagnóstico en el punto de atención (PoC por sus siglas en inglés), basadas en el uso de anticuerpos específicos a antígenos de estos virus. En este trabajo se han validado y estandarizado para su utilización, diez anticuerpos comerciales monoclonales y policlonales contra los virus de Dengue, Zika y Chikungunya. Se evaluó la capacidad de reconocimiento de proteínas recombinantes y virus, así como reactividad cruzada con proteínas de otros virus. De estos anticuerpos se determinó que seis (dos para cada virus) cumplen con las características descritas por el proveedor, lo cual los hace aptos para ser empleados en el desarrollo de pruebas de detección para estos virus.

Palabras clave – anticuerpos, Dengue, Zika, Chikungunya

Introducción

A nivel mundial la aparición de enfermedades transmitidas por vectores ha causado un gran impacto en años recientes, principalmente por un incremento en la incidencia y su expansión geográfica. Específicamente en América Latina, se destacan los virus de Dengue (DENV), Zika (ZIKV) y Chikungunya (CHIKV), los cuales han causado epidemias en las últimas décadas y co-circulan en la mayoría de los países (Paixão et al., 2018; Zanotto y Leite, 2018). Se han identificado los principales vectores de estos tres virus y corresponden a mosquitos de las especies *Aedes aegypti* y *Ae. albopictus* (Jones et al., 2020). Las infecciones por estos virus causan síntomas leves y la mayoría de los casos suelen ser asintomáticos, sin embargo, están asociados con algunas complicaciones graves (Beltrán-Silva, 2018).

DENV y ZIKV presentan características similares, pues ambos pertenecen al género *Flavivirus*, familia *Flaviviridae*. Tienen un tamaño de ~50 nm de diámetro y están envueltos por una membrana lipídica que cubre a la cápside, la cual contiene el ARN de cadena sencilla y polaridad positiva. El genoma de estos virus es de ~11,000 pb y codifica para tres proteínas estructurales: cápside (C), membrana (M) y envoltura (E); y siete no estructurales: NS1, NS2A, NS2B, NS3, NS4A, NS4B y NS5. Al estar tan emparentados, ZIKV y DENV comparten algunos epítomos comunes de la proteína de envoltura, por lo que pueden presentar una reacción cruzada en pruebas serológicas (Barrows et al., 2018). El virus de Chikungunya (CHIKV) pertenece al género *Alphavirus*, familia *Togaviridae*. Es un virus envuelto por una membrana fosfolipídica y su tamaño es ~70 nm de diámetro. El genoma contenido en una nucleocápside, corresponde a ARN de cadena sencilla de alrededor de 11,800 pb, que codifica para cuatro proteínas no estructurales: nsP1, nsP2, nsP3 y nsP4; y cinco proteínas estructurales: C, E3, E2, 6K y E1 (Singh et al., 2018).

La técnica estándar para la detección de estos virus es la reacción en cadena de la polimerasa con transcripción inversa (RT-PCR), la cual detecta ARN viral en muestras de suero o sangre. También suelen emplearse inmunoensayos para la detección de antígenos virales. En el caso de ZIKV y DENV se destaca el ensayo de inmunoabsorción ligado a enzimas (ELISA) para la detección de la proteína NS1 (Beltrán-Silva, 2018). Esta proteína no estructural es considerada como un biomarcador para diagnóstico, ya que es secretada por la célula infectada y se encuentra de forma abundante en suero durante la etapa temprana de la infección (Cecchetto et al., 2017). Los inmunoensayos para la detección de antígenos pueden ser una alternativa a los métodos moleculares como la RT-PCR, ya que pueden desarrollarse como pruebas rápidas de diagnóstico para ser utilizadas en el punto de atención (PoC). Sin embargo, el principal problema de las pruebas comerciales disponibles, es la obtención de resultados falsos-positivos; por lo tanto, la identificación de anticuerpos específicos a los antígenos virales que no tengan reacción cruzada con otros virus relacionados es de suma importancia, para así obtener ensayos cuya sensibilidad y especificidad sea comparable con el método estándar RT-PCR (Pang et al., 2017).

¹ IBT Marissa Reyes Galeana es estudiante de la Maestría en Ciencias en Innovación Biotecnológica con opción terminal en Biotecnología Médica y Farmacéutica del Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco. mareyes_al@ciatej.edu.mx

² Dra. Tanya Amanda Camacho Villegas es Cátedra CONACYT adscrita a la Unidad de Biotecnología Médica y Farmacéutica del Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco. tcamacho@ciatej.mx

³ Dr. Darwin Eduardo Elizondo Quiroga es investigador adscrito a la Unidad de Biotecnología Médica y Farmacéutica del Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco. delizondo@ciatej.mx (autor correspondiente)

La amplia gama de anticuerpos disponibles en el mercado ofrece la ventaja de agilizar el proceso de desarrollo de pruebas rápidas, ya que nos evita la tarea de tener que producir anticuerpos propios. Sin embargo, se debe hacer una selección profunda y caracterizar los anticuerpos comerciales, para determinar si verdaderamente cumplen con las características de especificidad, selectividad y si serán útiles para la aplicación deseada.

Descripción del método

Selección de anticuerpos comerciales

Para la selección de anticuerpos comerciales, se establecieron como antígenos de interés, la proteína E de DENV, ZIKV y CHIKV, ya que esta proteína es la más expuesta en la estructura de los virus. Para DENV también es de interés la proteína NS1. Se buscó que los anticuerpos en su ficha técnica, especificaran su uso en inmunoensayos (ELISA y Western Blot); que fueran específicos al virus correspondiente, además que mencionaran que no hay reacción cruzada con otros virus; también, que la dilución de trabajo sugerida fuera al menos de 1:200. Para DENV, se seleccionaron dos anticuerpos monoclonales contra la proteína E: MBS569032 y MBS320493 (MyBioSource); y dos anticuerpos contra la proteína NS1, uno de ellos monoclonal: MAB94441 (R&D Systems), y el otro policlonal: NBP2-54602 (Novus Biologicals). Para ZIKV se seleccionaron dos anticuerpos monoclonales: 10-2714 (Fitzgerald) y MBS5304716 (MyBioSource). Además, un anticuerpo policlonal: MBS5400291 (MyBioSource). Para CHIKV se evaluaron tres anticuerpos monoclonales: 10-2717 (Fitzgerald), MBS568004 y MBS569329 (MyBioSource).

Caracterización de los anticuerpos

Detección de proteínas recombinantes

Para determinar el reconocimiento a su antígeno, cada uno de los anticuerpos se retó contra la proteína recombinante correspondiente. Las proteínas utilizadas fueron proteína NS1 de DENV (80R-4280, Fitzgerald), proteína E de DENV (MBS596102, MyBioSource), proteína E de ZIKV (30-1935, Fitzgerald) y proteína E1 de CHIKV (30-1940, Fitzgerald). Se realizó un ensayo ELISA por triplicado, en el cual se sensibilizó una microplaca con 250 ng de proteína recombinante en cada pozo, incubando a 4 °C durante 18 horas. Las diluciones de proteína se hicieron en PBS 0.01 M pH 7.4 a una concentración final de 5 µg/mL. Como control negativo se utilizó BSA al 3%. Posteriormente, se bloqueó con 100 µL de PBS-BSA al 3% y se incubó a 37 °C durante 1.5 horas. A continuación, se agregaron 50 µL de los anticuerpos primarios a 1 µg/mL, diluidos en PBS-BSA al 1% y se incubó a 37 °C por 2 horas. Después, se realizaron tres lavados con PBS-Tween 20 al 0.05%, agregando 200 µL a cada pozo y agitando por 2 minutos en cada lavado. En seguida, se agregaron 50 µL del anticuerpo secundario correspondiente; para los anticuerpos monoclonales se agregó anticuerpo anti-IgG de ratón conjugado con HRP (ab97023, Abcam) dilución 1:10000 en PBS-BSA 1%, y para los anticuerpos policlonales se agregó anticuerpo anti-IgG de conejo conjugado con HRP (170-6515, Bio Rad) dilución 1:2000 en PBS-BSA 1%. Se incubó a 37 °C por 1 hora. Después, se lavó tres veces con PBS-Tween 20 al 0.05%. Posteriormente, se reveló agregando 50 µL de sustrato 3,3',5,5'-tetrametilbenzidina (TMB 34028, Thermo Scientific) e incubando a temperatura ambiente por 5 minutos. Finalmente, se detuvo la reacción con H₂SO₄ 0.5 M y se hizo la lectura de absorbancia a 450 nm en lector de placas (xMark, Bio Rad). Se tomó como resultado positivo si la absorbancia de la muestra era al menos el doble que el control negativo.

Evaluación de reactividad cruzada

Todos los anticuerpos, a excepción de los anticuerpos contra NS1 de DENV, se retaron contra las proteínas de envoltura de los otros virus en un ensayo ELISA, para determinar la especificidad de estos anticuerpos. Como control positivo de cada anticuerpo, se empleó su proteína blanco y como control negativo se utilizó BSA. El ensayo se realizó por triplicado sensibilizando una microplaca con 100 ng de proteína recombinante en cada pozo y se incubó a 4 °C toda la noche. Posteriormente, se bloqueó con 100 µL de PBS-BSA al 3% y se incubó a 37 °C por 1 hora. Después, se agregaron 50 µL de anticuerpo primario a 1 µg/mL en PBS-BSA 1% y se incubó a 37 °C por 1.5 horas. En seguida, se realizaron tres lavados con PBS-Tween 20 al 0.05%, con 200 µL y agitación por 2 minutos en cada lavado. A continuación, se agregaron 50 µL de anticuerpo secundario correspondiente; para los anticuerpos monoclonales se agregó anticuerpo anti-IgG de ratón conjugado con HRP (ab97023, Abcam) dilución 1:10000 en PBS-BSA 1% y para los anticuerpos policlonales se agregó anticuerpos anti-IgG de conejo conjugado con HRP (170-6515, Bio Rad) dilución 1:2000 en PBS-BSA 1%. Se incubó a 37 °C por 1 hora. Después, se lavó tres veces con PBS-Tween 20 al 0.05%. Finalmente, se reveló agregando 50 µL de sustrato TMB (34028, Thermo Scientific) e incubando a temperatura ambiente por 5 minutos. Se detuvo la reacción con H₂SO₄ 0.5 M y se hizo la lectura de absorbancia a 450 nm en lector de placas (xMark, Bio Rad).

Detección de virus o proteína en muestras de suero

Para determinar la capacidad de los anticuerpos de reconocer a las proteínas nativas correspondientes, se realizó un ensayo ELISA en la cual se utilizaron muestras de sueros positivos a DENV, ZIKV y CHIKV, previamente

caracterizados mediante qRT-PCR (PCR en tiempo real) por el Laboratorio Central de Epidemiología del Centro Médico Nacional La Raza del IMSS. Como control negativo, se empleó suero negativo a los tres virus, de igual forma caracterizado mediante qRT-PCR. El procedimiento fue el mismo descrito en la evaluación de detección de proteínas recombinantes, solo cambió la sensibilización de la microplaca con 50 µL de las muestras de suero a dilución 1:400 en PBS 0.01 M, pH 7.4. Se tomó como resultado positivo si la absorbancia de la muestra era al menos el doble que la del control negativo.

Estandarización de ensayo ELISA para la detección de proteína E de ZIKV

Para realizar futuros ensayos con los anticuerpos es necesario estandarizar el ensayo ELISA, así como optimizar el tiempo total del ensayo. Para la estandarización del ELISA solo se utilizó el anticuerpo ZIKV 10-2714 (Fitzgerald), utilizando como muestra 250 ng de proteína recombinante E de ZIKV (30-1935, Fitzgerald). Se realizaron cuatro ensayos, en los cuales se modificaron los tiempos de bloqueo e incubación con el anticuerpo primario y anticuerpo secundario (Tabla 1). De forma general, se sensibilizó una microplaca con 250 ng de proteína E de ZIKV, incubando a 4 °C toda la noche. Posteriormente, se bloqueó con PBS-BSA al 3% incubado a 37 °C durante 1.5 o 1 h. A continuación, se incubó con el anticuerpo primario anti-ZIKV (10-2714, Fitzgerald) a 1 µg/mL en PBS-BSA 1% a 37 °C durante el tiempo establecido (2, 1.5 o 1 h). Después, se lavó tres veces con PBS-Tween 20 al 0.05%. En seguida, se incubó con el anticuerpo secundario anti-IgG de ratón conjugado con HRP (ab97023, Abcam) a 0.1 µg/mL en PBS-BSA al 1% a 37 °C durante el tiempo establecido (1.5, 1 o 0.5 h). Después, se lavó tres veces con PBS-Tween 20 al 0.05%. Por último, se reveló agregando el sustrato TMB (34028, Thermo Scientific) e incubando por 5 minutos a temperatura ambiente. Se detuvo la reacción con H₂SO₄ 0.5M y se realizó la lectura de absorbancia a 450 nm en lector de placas (xMark, Bio Rad).

Ensayo	Bloqueo (h a 37 °C)	Incubación anticuerpo primario (h a 37 °C)	Incubación anticuerpo secundario (h a 37 °C)
A	1.5	2	1.5
B	1	1.5	1
C	1	1	1
D	1	1	0.5

Tabla 1. Tiempos de incubación para las diferentes etapas del ensayo.

Análisis estadísticos

Para los ensayos de reactividad cruzada y estandarización, los datos obtenidos se analizaron mediante ANOVA de un factor con prueba posterior de Tukey utilizando el software GraphPad Prism (versión 5.03 para Windows, GraphPad Software, San Diego California USA).

Resultados y discusiones

Detección de proteínas recombinantes y virus en suero

Se evaluó la capacidad de todos los anticuerpos comerciales seleccionados de reconocer a la proteína recombinante correspondiente, así como al virus o proteína NS1 en muestras de suero.

De los tres anticuerpos contra la proteína E de ZIKV, los dos monoclonales, 10-2714 y MBS5304716, mostraron reconocimiento tanto a la proteína recombinante como al virus en suero. Al contrario, el anticuerpo policlonal MBS5400291 no reconoció a la proteína recombinante, ni al virus en suero (Figura 1A). Los dos anticuerpos monoclonales fueron producidos utilizando como inmunógeno a la proteína E de ZIKV completa, mientras que el anticuerpo policlonal fue producido contra una región parcial de la proteína E. La proteína E de los flavivirus contiene tres dominios principales: DI, DII y DIII, así como una región transmembranal. El dominio DIII es el más expuesto y participa en la unión a receptores de la membrana celular (Zhang et al., 2017). El péptido que fue utilizado como inmunógeno para producir el anticuerpo MBS5400291, de acuerdo a la ficha técnica, puede pertenecer al dominio DI cuya estructura es de barril-β y se encuentra en la región central de la proteína (Dai et al., 2016). Por lo tanto, es posible que el epítipo que reconoce el anticuerpo MBS5400291 no sea accesible en la conformación de la proteína nativa, por lo que no mostrará afinidad por la proteína recombinante o por la proteína en virus. Para tratar de confirmar lo anterior, se podría evaluar la detección de la proteína mediante Western Blot, ya que los anticuerpos producidos contra péptidos deben reconocer a la proteína desnaturizada después de SDS-PAGE (Schonbrunn, 2014). Sin embargo, aunque hubiera reconocimiento, el anticuerpo MBS5400291 no sería útil para la finalidad de utilizarlo en una prueba rápida para la detección de ZIKV.

Con los anticuerpos contra la proteína E de DENV se observó un comportamiento similar en ambos. No mostraron reconocimiento a la proteína recombinante, sin embargo, existió reconocimiento en las muestras de suero (Figura 1B). Aunque ambos van dirigidos a la proteína E de DENV, cada uno es específico a ciertos serotipos; el anticuerpo MBS320493 es específico a los serotipos 1 y 3, mientras que el anticuerpo MBS569032 indica reactividad con todos los serotipos de DENV. La proteína recombinante utilizada, es una mezcla de proteínas E de los cuatro serotipos de DENV, que es utilizada como coctel para la detección de anticuerpos contra todos los serotipos de DENV en ELISA, de acuerdo a lo descrito en la ficha técnica. Sin embargo, estas proteínas son parciales (190 aa) y pertenecen a la región N-terminal de la proteína E. Esta región N-terminal contiene a los dominios DI, DII y DIII, pero estos tres dominios están formados por casi 400 aa (Zhang et al., 2017). Por lo tanto, es posible que los epítomos que reconocen los anticuerpos, no estén contenidos en la secuencia de estos péptidos o son epítomos conformacionales, que en el péptido no están disponibles pues no se pliega como la proteína nativa. Esto último toma importancia, ya que los dominios DI y DII están formados por segmentos de aminoácidos no consecutivos, por lo que una secuencia incompleta como en la proteína recombinante, afectará la estructura tridimensional y no se asemejará a la estructura nativa (Zhang et al., 2004). En cambio, con la muestra de suero, hubo reconocimiento del virus; esta muestra de suero consistió en un pool de sueros positivos a los cuatro serotipos de DENV. Por lo tanto, el virus presente en suero tiene la proteína E completa y en su forma nativa, lo cual favorece la unión de los anticuerpos a su antígeno correspondiente. Esto se puede relacionar con el anticuerpo MBS320493, el cual reconoce un epítomo del dominio DIII, el cual es el más expuesto en la estructura de la proteína y concuerda con el reporte de varios anticuerpos, producidos o aislados de sueros de personas infectadas, que de igual forma reconocen este dominio (Zhang et al., 2017).

En cuanto a los anticuerpos evaluados contra la proteína E1 de CHIKV, solo dos de los tres reconocieron a la proteína recombinante y al virus en suero, sin embargo el tercer anticuerpo (MBS569329) solo reconoció al virus en suero (Figura 1C). De los anticuerpos que sí reconocieron a la proteína E1, solamente uno (10-2717) señala que se utilizó proteína E1 como inmunógeno. El anticuerpo MBS569329, aunque establece que es específico a las proteínas E1 y E2 de CHIKV, fue producido utilizando a la proteína E2 como inmunógeno, lo cual puede explicar por qué no reconoce a la proteína E1 recombinante pero sí al virus en suero. En la estructura viral, las proteínas E1 y E2 forman heterodímeros, que cubren la superficie viral. Estas proteínas están encargadas de la unión e ingreso de la partícula viral a la célula (Singh et al., 2018). Se ha detectado el potencial de ambas proteínas para el desarrollo de pruebas de diagnóstico (Natrajan et al., 2019), por lo que se debe continuar con la validación del anticuerpo MBS569329 para poder determinar la manera en que puede ser implementado en un sistema para la detección de CHIKV.

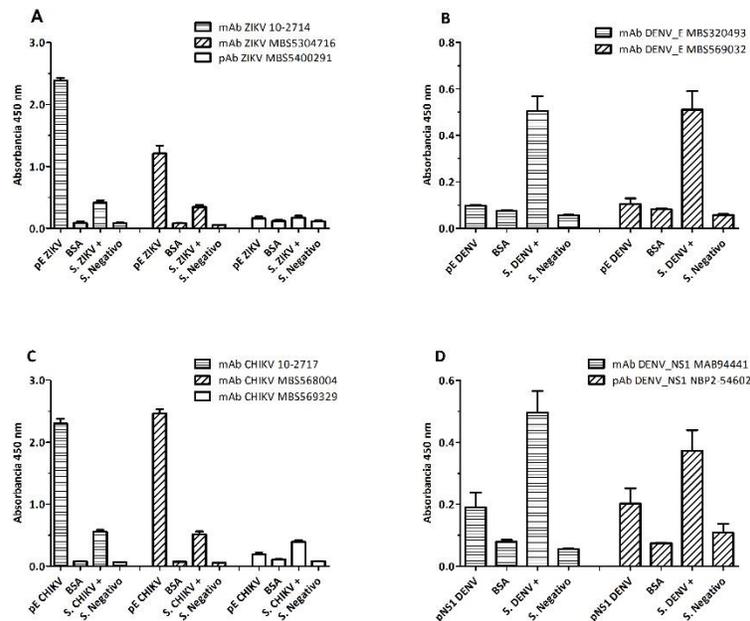


Figura 1. Detección de proteínas recombinantes y virus. A) Detección de la proteína E de ZIKV y ZIKV en suero con los anticuerpos 10-2714, MBS5304716 y MBS5400291. B) Detección de la proteína E de DENV y DENV en suero con los anticuerpos MBS320493 y MBS569032. C) Detección de la proteína E1 de CHIKV y CHIKV en suero con los anticuerpos 10-2717, MBS568004 y MBS569329. D) Detección de la proteína recombinante NS1 de DENV y la proteína NS1 en suero con los anticuerpos MAB94441 y NBP2-54602.

En relación a los anticuerpos contra la proteína NS1 de DENV, se observó que ambos reconocen a la proteína recombinante NS1, que a pesar de mostrar una absorbancia baja, es suficiente para considerarse como un resultado positivo (Figura 1D). Cada anticuerpo fue producido utilizando como antígeno la proteína NS1 de DENV de un serotipo en específico, DENV-2 para NBP2-54602 y DENV-4 para MAB94441, pero se indica que tienen reactividad con las proteínas de los cuatro serotipos, aunque con diferente afinidad. Dado que no se establece a cual serotipo de DENV pertenece la proteína recombinante NS1 utilizada en este ensayo, es posible que sea del serotipo al cual ambos anticuerpos son menos afines, lo cual explicaría la baja señal colorimétrica que se obtuvo. La proteína NS1 es altamente conservada entre los flavivirus, específicamente en DENV se han identificado epítomos conservados entre los serotipos y epítomos específicos a cada serotipo (Akey et al., 2015). Las variaciones en la secuencia de aminoácidos entre los serotipos de DENV puede afectar la disponibilidad de los epítomos comunes. Además, la proteína NS1 es secretada de la célula en forma de hexámeros, lo cual puede ocultar algunos epítomos o, al contrario, exponerlos (Gelanew y Hunsperger, 2018). Respecto a la detección de proteína NS1 en muestras de suero positivas a DENV, también se obtuvieron resultados positivos al comparar con el control de suero negativo, incluso se obtuvo una absorbancia mayor que la observada con la proteína recombinante (Figura 1D). Para la muestra de suero, se utilizó un pool de sueros positivos a los cuatro serotipos de DENV, por lo que se tiene una mezcla de las proteínas NS1 de todos los serotipos de DENV en su forma de hexámeros, por lo que los anticuerpos pudieron interactuar con los serotipos a los que son más afines y los hexámeros propiciaron la exposición de epítomos.

Evaluación de reactividad cruzada

En este ensayo, solo se evaluaron los anticuerpos contra las proteínas de envoltura de DENV, ZIKV y CHIKV. Los anticuerpos se incubaron en presencia de las tres proteínas, además de BSA como control negativo. Para determinar si un anticuerpo no presenta reactividad cruzada, se debió observar una diferencia significativa entre su antígeno específico y las otras proteínas. En aquellos anticuerpos que no mostraron reconocimiento de la proteína recombinante pero sí reconocieron al virus, se buscó que no hubiera diferencia significativa entre las proteínas y BSA.

Para los anticuerpos contra la proteína E de ZIKV, se evaluó que no reconocieran a las proteínas de E de DENV y CHIKV. Se puede decir que ninguno de los tres anticuerpos presentó reactividad cruzada hacia las proteínas de los otros virus. De estos solamente el anticuerpo MBS5304716 declara que no tiene reactividad con antígenos recombinantes de DENV y CHIKV. Con los anticuerpos 10-2714 y MBS5304716 fue evidente que no hubo reconocimiento de las proteínas E de DENV y CHIKV ($p < 0.001$) (Figura 2A-B). Con el anticuerpo MBS5400291, se resalta que no hubo diferencia ($p < 0.01$) entre las señales dadas por las proteínas de DENV y CHIKV respecto a BSA (Figura 2C).

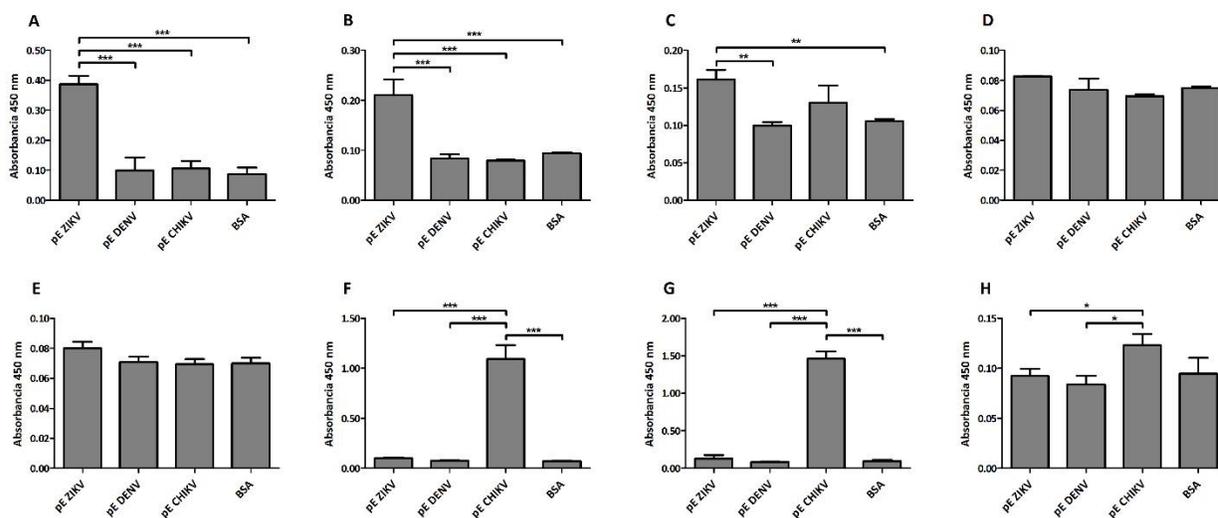


Figura 2. Evaluación de la especificidad de los anticuerpos contra las proteínas de envoltura de ZIKV, DENV y CHIKV. Los anticuerpos contra la proteína E de ZIKV son A) 10-2714, B) MBS5304716 y C) MBS5400291. Los anticuerpos contra la proteína E de DENV son D) MBS320493 y E) MBS569032. Los anticuerpos contra la proteína E de CHIKV corresponden a F) 10-2717, G) MBS568004 y H) MBS569329. *diferencia con $p < 0.05$, **diferencia con $p < 0.01$, ***diferencia con $p < 0.001$

Con los resultados anteriores se sabe que los anticuerpos MBS320493 y MBS569032 no reconocen a la proteína E de DENV, por lo tanto se buscó que tampoco reconocieran a las proteínas de envoltura de ZIKV y CHIKV. El análisis estadístico confirmó que no hubo diferencias ($p < 0.01$) entre las señales obtenidas con las proteínas y el control negativo (Figura 2D-E). Por lo tanto, se puede concluir que estos anticuerpos no presentan reactividad cruzada hacia los virus de ZIKV y CHIKV. Detectar que no exista reactividad cruzada toma mayor importancia entre DENV y ZIKV, ya que pertenecen al mismo género y la similitud entre sus proteína de envoltura puede ser poco más del 50% (Heinz y Stiasny, 2017).

De acuerdo a las ficha técnicas de los anticuerpos contra CHIKV, los que declaran que no tienen reactividad cruzada con DENV o ZIKV son los anticuerpos MBS568004 y MBS569329. El ensayo realizado nos indicó que ninguno de los tres anticuerpos presentó reactividad cruzada a las proteínas de DENV y ZIKV. Los anticuerpos 10-2717 y MBS568004 presentaron comportamientos similares, hubo una diferencia evidente ($p < 0.001$) entre la proteína E de CHIKV y el resto de las proteínas (Figura 2F-G). Mientras que el anticuerpo MBS569329, que anteriormente no mostró reconocimiento de la proteína E de CHIKV, presentó diferencia ($p < 0.05$) de las señales dadas por las proteínas E de DENV y ZIKV respecto a la proteína de CHIKV sin embargo, no hubo diferencia ($p < 0.05$) entre estas tres proteínas con el control negativo de BSA (Figura 2H).

En general, ninguno de los anticuerpos contra las proteínas E de DENV, ZIKV y CHIKV presentan reactividad cruzada con las proteínas recombinantes de los otros virus. Sin embargo, es necesario realizar un ensayo que evalúe si los anticuerpos reconocen a las proteínas nativas en muestras de sueros positivos a cada uno de los virus, para confirmar los resultados obtenidos.

Estandarización del ensayo ELISA para la detección de proteína E de ZIKV

Se estandarizó el proceso del ensayo ELISA, estableciendo las condiciones para cada parte del proceso, las cuales son la sensibilización, bloqueo, incubaciones con anticuerpos, lavados y revelado. La sensibilización se realizó a 4 °C toda la noche (~16 h), las incubaciones se realizaron a 37 °C durante 1 hora, los lavados se realizaron con PBS-Tween 20 al 0.05% agitando por 2 minutos a 300 rpm y para revelar se incubó con el sustrato a temperatura ambiente por 5 minutos. Además, se buscó mejorar los tiempos de incubación, para ello se realizaron cuatro ensayos disminuyendo en 30 minutos el tiempo de las diferentes etapas (Tabla 1). En estos ensayos, se mantuvieron constantes las concentraciones de proteína y anticuerpos, así como la temperatura de incubación. Finalmente se compararon las absorbancias obtenidas bajo las diferentes condiciones (Figura 3). Del ensayo A al B se redujo en 30 minutos todas las incubaciones, del ensayo B al C solo se redujo el tiempo de incubación del anticuerpo primario, homologando los tiempos de las tres incubaciones. Por último, en el ensayo D se redujo el tiempo de incubación del anticuerpo secundario. El análisis estadístico mostró que no hubo diferencia significativa ($p < 0.05$) entre las absorbancias obtenidas, lo cual da una idea de la robustez del ensayo. El tiempo total de las incubaciones, sin contar la etapa de sensibilización de la microplaca, pasó de 5 a 2.5 horas, lo cual representó una disminución del 50% y considerando los tiempos de entrega del resultado una mejora considerable.

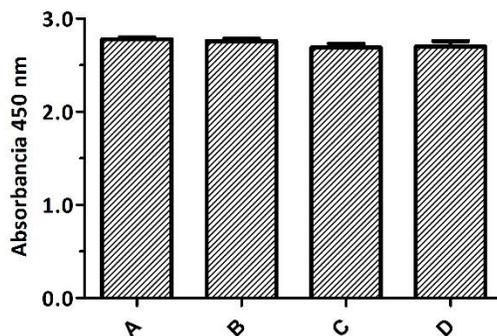


Figura 3. Comparación de los ensayos de estandarización utilizando el anticuerpo anti-ZIKV 10-2714 para la detección de proteína E de ZIKV. A) Bloqueo durante 1.5 h., incubación con anticuerpo primario por 2 h., incubación con anticuerpo secundario por 1.5 h. B) Bloqueo durante 1 h., incubación con anticuerpo primario por 1.5 h., incubación con anticuerpo secundario por 1 h. C) Bloqueo durante 1 h., incubación con anticuerpo primario por 1 h., incubación con anticuerpo secundario por 1 h. D) Bloqueo durante 1 h., incubación con anticuerpo primario por 1 h., incubación con anticuerpo secundario por 0.5 h.

Conclusiones

De los diez anticuerpos evaluados, seis cumplen con las características de ser específicos a su antígeno sin reactividad cruzada, esta característica es necesaria considerando la posible aplicación de estos anticuerpos para realizar la detección diferencial de enfermedades transmitidas por vectores. De estos seis, dos están dirigidos a la proteína E de ZIKV, dos a la proteína NS1 de DENV y dos a la proteína de E1 de CHIKV. De los cuatro que no reconocieron a la proteína recombinante a la que van dirigidos, tres de ellos sí reconocen al virus en muestras de suero, los cuales son los anticuerpos contra la proteína E de DENV (MBS320493 y MBS569032) y el anticuerpo MBS569329 contra la proteína E de CHIKV. Además, estos anticuerpos no presentan reactividad cruzada con las proteínas de los otros virus. Por lo tanto, no se puede descartar su uso para la detección del virus (DENV o CHIKV), sin embargo se requieren más pruebas para determinar si son aptos para su uso en inmunoensayos. El anticuerpo contra la proteína E de ZIKV MBS5400291 tiene resultados favorables para la detección del virus o la proteína, este es el único anticuerpo que no posee las características necesarias para su uso en inmunoensayos para la detección de ZIKV.

Respecto a la estandarización del ensayo ELISA, se establecieron las condiciones para cada etapa del proceso. Además se redujo el tiempo del ensayo en aproximadamente 2.5 horas. Sería recomendable optimizar las concentraciones de anticuerpos, buscando la dilución de trabajo ideal para cada uno, bajo las condiciones ya establecidas para el ensayo ELISA.

Perspectivas

Al caracterizar anticuerpos comerciales y detectar aquellos que cumplen con las características deseadas, se establece un punto de partida para desarrollar pruebas rápidas de diagnóstico o tamizaje que puedan ser utilizadas en el punto de atención para la detección de estos virus (DENV, ZIKV y CHIKV). Con los resultados de este trabajo se puede continuar con la incorporación de estos anticuerpos en diversos inmunoensayos además de ELISA, como Dot Blot, tiras reactivas, ensayos de flujo lateral (LFA), dispositivos de microfluídica, entre otros. Realizando las pruebas necesarias para adecuar y optimizar el uso de estos anticuerpos de acuerdo a los requerimientos de cada ensayo. Además se puede ampliar la aplicación de este tipo de ensayos evaluando el uso de diferentes tipos de muestras.

Referencias

- Akey DL et al. "Flavivirus NS1 structures reveal surfaces for associations with membranes and the immune system." *Science (New York, N.Y.)* vol. 343, 6173, 2014.
- Barrows NJ, Campos RK, Liao K-C, et al. "Biochemistry and Molecular Biology of Flaviviruses." *Chem. Rev.*, vol. 118, no. 8, pp. 4448–4482, 2018.
- Beltrán-Silva SL, Chacón-Hernández SS, Moreno-Palacios E, Pereyra-Molina JA. "Clinical and differential diagnosis: Dengue, chikungunya and Zika." *Rev. Médica del Hosp. Gen. México*, vol. 81, no. 3, pp. 146–153, 2018.
- Cecchetto J, Fernandes FCB, Lopes R, Bueno PR. "The capacitive sensing of NS1 Flavivirus biomarker." *Biosens. Bioelectron.*, vol. 87, pp. 949–956, 2017.
- Dai L, Song J, Lu X, et al. "Structures of the Zika Virus Envelope Protein and Its Complex with a Flavivirus Broadly Protective Antibody." *Cell Host Microbe*, vol. 19, no. 5, pp. 696–704, 2016.
- Gelanew T, Hunsperger E. "Development and characterization of serotype-specific monoclonal antibodies against the dengue virus-4 (DENV-4) non-structural protein (NS1)." *Virology journal* vol. 15, 130, 2018. doi:10.1186/s12985-018-0925-7
- Heinz FX, Stiasny K. "The Antigenic Structure of Zika Virus and Its Relation to Other Flaviviruses: Implications for Infection and Immunoprophylaxis." *Microbiology and Molecular Biology Reviews*, vol. 81, no. 1, 2017.
- Jones R, Kulkarni MA, Davidson TMV, et al. "Arbovirus vectors of epidemiological concern in the Americas: A scoping review of entomological studies on Zika, dengue and chikungunya virus vectors." *PLoS One*, vol. 15, no. 2, 2020.
- Natrajan MS, Rojas A, Waggoner JJ. "Beyond fever and pain: Diagnostic methods for chikungunya virus." *J. Clin. Microbiol.*, vol. 57, no. 6, 2019.
- Paixão ES, Teixeira MG, Rodrigues LC. "Zika, chikungunya and dengue: The causes and threats of new and reemerging arboviral diseases." *BMJ Glob. Heal.*, vol. 3, no. Suppl 1, 2018.
- Pang J, Chia PY, Lye DC, Leo YS. "Progress and challenges towards point-of-care diagnostic development for dengue." *Journal of Clinical Microbiology*, vol. 55, no. 12. American Society for Microbiology, pp. 3339–3349, 2017.
- Schonbrunn A. "Editorial: Antibody can get it right: confronting problems of antibody specificity and irreproducibility." *Molecular endocrinology (Baltimore, Md.)* vol. 28, no. 9, 2014.
- Silva LA, Dermody TS. "Chikungunya virus: Epidemiology, replication, disease mechanisms, and prospective intervention strategies." *Journal of Clinical Investigation*, vol. 127, no. 3. American Society for Clinical Investigation, pp. 737–749, 2017.
- Singh A, Kumar A, Uversky VN, Giri R. "Understanding the interactivity of chikungunya virus proteins: Via molecular recognition feature analysis." *RSC Adv.*, vol. 8, no. 48, pp. 27293–27303, 2018.
- Zanotto PM de A, Leite LC de C. "The Challenges Imposed by Dengue, Zika, and Chikungunya to Brazil." *Frontiers in immunology*, vol. 9. NLM (Medline), 2018.
- Zhang X, Jia R, Shen H, Wang M, Yin Z, Cheng A. "Structures and functions of the envelope glycoprotein in flavivirus infections." *Viruses*, vol. 9, no. 11, 2017.
- Zhang Y, et al. "Conformational changes of the flavivirus E glycoprotein." *Structure*, vol. 12, no. 9, 2004.

POBLACIONES VULNERABLES, SOCIEDAD DEL RIESGO Y CAPITAL SOCIAL

Dra. Angélica Elizabeth Reyna Bernal¹ y Mtro. Jorge Alberto Dettmer González²

Resumen— En las últimas décadas el aumento de desastres naturales y provocados por el hombre, con mayor potencial de daño ambiental, material y humano, ha afectado sobre todo a niños, mujeres y ancianos de los estratos más pobres, en los países menos desarrollados, haciéndolos más vulnerables. El reto para los responsables de la atención a la emergencia ha hecho considerar a las comunidades y grupos organizados de la sociedad civil como actores principales en la prevención, mitigación y recuperación de situaciones de desastre. El objetivo del trabajo es discutir las posibilidades de aplicar las teorías de la sociedad del riesgo y del capital social al estudio de esta problemática y determinar su pertinencia teórica y alcance explicativo. Como resultados principales se destacan elementos del enfoque de la sociedad del riesgo de Beck y Giddens en la que surge la necesidad de previsión, y de la Teoría del capital social que considera el compromiso comunitario como activo social. Se concluye que estas nociones tienen pertinencia para el estudio de los desastres, considerando que comunidades con alto stock de capital social pueden ser más eficientes para responder a los desastres.

Palabras clave— Vulnerabilidad social, sociedad del riesgo, capital social

Introducción

En las últimas décadas se ha observado una tendencia al aumento de los desastres naturales y provocados por el hombre, con mayor potencial de daño geofísico, ambiental, material o humano. Tales desastres se están presentando con mayor frecuencia y mayor fuerza destructiva en ciudades ubicadas en países con menor grado de desarrollo. Según el Banco Mundial, más del 95% de todas las muertes provocadas por desastres ocurren en países subdesarrollados (World Bank, 1999). Puesto que una proporción significativa de la población de estos países está conformada por niños, mujeres y ancianos pertenecientes a los estratos sociales más pobres, en las áreas rurales y urbanas marginadas, el impacto físico o mental provocado por una calamidad natural o humana los hace aún más vulnerables, debido, a su menor capacidad de resistencia y recursos de todo tipo, para enfrentar dichas calamidades.

Esta situación está planteando un serio reto para los responsables de planificar y atender las emergencias, quienes están considerando cada vez más a las comunidades y grupos organizados de la sociedad civil como actores principales en las tareas de prevención, mitigación y recuperación en situaciones de desastre. De acuerdo con Nakagawa y Shaw, entre 1990 y 1999, durante la Década Internacional para la Reducción de los Desastres Naturales de las Naciones Unidas, se observó un cambio del paradigma que hacía énfasis en la recuperación y el rescate en casos de desastre, a la preparación y mitigación pre-desastre. Otro cambio importante fue la creciente participación de Organizaciones No Gubernamentales (ONGs) y otros organismos de la sociedad civil en la toma de decisiones en situaciones de riesgo. Como resultado de ello, el enfoque sobre la mitigación de desastres se está basando cada vez más en la comunidad, y “mucho más esfuerzo se ha puesto en incorporar los aspectos de gestión de desastres en el desarrollo holístico de las comunidades.” (Nakagawa y Shaw, 2004: 6).

En este contexto, este trabajo constituye un ejercicio de carácter teórico en el que se discuten las posibilidades de aplicar las teorías de la sociedad de riesgo y del capital social al estudio de las comunidades involucradas en situaciones de desastre, y determinar su pertinencia teórica y alcance explicativo en el análisis de estos temas. En la primera parte se plantea brevemente la situación de vulnerabilidad de la población a los desastres, en la segunda el enfoque de la “sociedad del riesgo” como un nuevo contexto social en el cual surge la necesidad de previsión y control sobre las situaciones desastrosas; en la tercera se presenta de manera sintética la Teoría del Capital Social, que destaca el papel del compromiso comunitario como activo social. En la cuarta parte se analiza la relación entre organizaciones civiles que involucra, y en la última, se discuten sus aportes en el análisis de los desastres.

Poblaciones vulnerables ante los desastres

De acuerdo con un Informe de la Oficina de Reducción de Riesgo de Desastre de la ONU, entre 1998 y 2018 los desastres climáticos y geofísicos quitaron la vida a 1.3 millones de personas, y dejaron a 4,400 millones de personas

¹ Dra. Angélica Elizabeth Reyna Bernal, es Profesora Investigadora del Instituto de Ciencias Sociales y Humanidades de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, México. Correo de contacto reynab@uaeh.edu.mx

² Mtro. Jorge Alberto Dettmer González, es Investigador del Instituto de Investigaciones Sociales de la Universidad Nacional Autónoma de México (IIS-UNAM), México. Correo de contacto dettjora@unam.mx

heridas, desplazadas sin hogar o que requirieron atención de emergencia. Aun cuando la mayoría de las muertes se debieron a fenómenos geofísicos (terremotos y tsunamis), los eventos meteorológicos extremos (inundaciones, tormentas, sequías y olas de calor) representaron más del 90% de todos los desastres ocurridos (CRED/UNDRR, 2018). En 2018 que alrededor de un tercio de la población urbana mundial, ubicada en tres de cada cinco de las ciudades de 500 mil y más habitantes del mundo, se encuentra en peligro de ser afectada por desastres naturales generados por ciclones, inundaciones, sequías, terremotos, erupciones volcánicas, entre otros. (NU, 2018: 9).

La noción de vulnerabilidad alude a la posibilidad de ser lesionado, física o moralmente. Desde las Ciencias Sociales, la vulnerabilidad social se ha asociado con las limitaciones y erosión en recursos o elementos que colocan a las personas en condición de sufrir daño (Moser, 1998), limitando su capacidad para mejorar su bienestar o evitar su deterioro (Katzman, 2000). Autores como Pizarro (2001) y Hopenhayn (2001) consideran que la vulnerabilidad social ha resultado del patrón de desarrollo, expresándose entre los sectores más débiles de la sociedad, y en condiciones de desigualdad de derechos, limitada movilidad social y erosión del tejido social. La Comisión Económica para América Latina y el Centro Latinoamericano de Demografía consideran que diversos sectores de las poblaciones latinoamericanas son vulnerables al no contar con las capacidades para dar respuesta a diversos eventos de riesgo y tienen dificultades para adaptarse a sus consecuencias (CEPAL/CELADE, 2002: 21).

El enfoque de la "sociedad de riesgo"

El riesgo es immanente y constante en la vida humana y la sociedad, pues se origina en la toma de decisiones en ámbitos como la ciencia, la tecnología, la política, la economía y las organizaciones, que usualmente consideramos fuentes de seguridad. En tanto el riesgo, como daño potencial, es atribuible a las decisiones, éste no se puede eliminar. En nuestras sociedades, es muy generalizada la construcción del riesgo como factor negativo, en términos de probabilidad de exceder un valor específico de consecuencias económicas, sociales o ambientales en un sitio particular y durante un tiempo de exposición determinado. Menos común es la estimación del riesgo como riesgo-beneficio (Douglas, 1996). Sin embargo, su aceptación permite ganar oportunidades para enfrentarlo con racionalidad, tratando de evitar o reducir el daño real, en tanto elemento externo, y manejarlo como elemento interno (Luhman, 1992). Hoy en día vivimos en lo que algunos autores han denominado la sociedad de riesgo (Beck, 1998; Giddens, 1998). En los orígenes de esta nueva forma de sociedad se encuentran dos transformaciones fundamentales: la primera denominada *el fin de la naturaleza*, y la segunda caracterizada como *el fin de la tradición*. Con el *fin de la naturaleza*, los sociólogos de la sociedad de riesgo aluden no a un mundo donde está desapareciendo el medio ambiente natural, sino más bien, a la creciente intervención del hombre sobre casi cualquier aspecto del mundo físico. Como Giddens señala:

“Durante cientos de años, la gente se preocupó por lo que la naturaleza podía hacerle: terremotos, inundaciones, epidemias, malas cosechas y demás. En algún punto, ubicado más o menos en los últimos cincuenta años dejamos de preocuparnos tanto de lo que [la naturaleza] podría hacernos y comenzamos a preocuparnos más de lo que nosotros le hemos hecho. Esta transición define uno de los principales puntos de entrada de la sociedad de riesgo. Es una sociedad que vive después de la naturaleza” (Giddens, 1998: 520).

Con *el fin de la tradición* se hace referencia al proceso mediante el cual el mundo ya no se vive como destino (o a partir de certezas tradicionales), sino por el contrario, como futuro. Para comprender adecuadamente el alcance y significado de la sociedad de riesgo es preciso tomar en cuenta una serie de consideraciones y distinciones. En primer lugar, el riesgo no implica necesariamente peligro (la sociedad de riesgo no es de por sí una sociedad más peligrosa que las anteriores). Segundo, la concepción de sociedad de riesgo supone la existencia de una sociedad preocupada por controlar el futuro. En tercer lugar, aunque el riesgo se asocia casi siempre con algo negativo (evitar un resultado no deseado), también puede verse en forma positiva, es decir, como una oportunidad de tomar decisiones o iniciativas innovadoras teniendo en perspectiva un mundo problemático. Por último, es importante distinguir entre riesgos externos, esto es, aquellos que desde fuera afectan a los individuos en forma inesperada, y riesgo manufacturado, como aquel creado por el avance de la ciencia y la tecnología (Beck, 1998; Giddens, 1998).

La posibilidad de que se produzcan cada vez más catástrofes repentinas o provocadas están asociadas a la creciente universalización de la tecnología (Bechman citado por Cerezo y Luján, 2001:36), cuyos efectos negativos pueden cruzar barreras nacionales, de clase social o aún generacionales (como lo ejemplifican los accidentes nucleares o los derrames petroleros). Consecuentemente, como afirma Beck, nos dirigimos hacia una nueva modernidad en la cual “el eje que estructura nuestra sociedad industrial no es ya tanto la distribución de bienes como la distribución de males, la distribución de riesgos” (Beck citado por Cerezo y Luján, 2001:137). A diferencia del pasado, en que los peligros eran habitualmente atribuidos a los dioses, a la naturaleza o al destino, hoy son cada vez más imputados a las decisiones humanas arriesgadas producto de la vida cotidiana. Por ésta y otras razones la noción

de riesgo está hoy más que nunca presente en las agendas políticas de los gobiernos, los debates académicos y la discusión pública.

La Teoría del Capital Social

Si bien actualmente el riesgo constituye una característica esencial de nuestras sociedades, lo que se ha dado en llamar *capital social*, es decir, “los recursos disponibles a los individuos y grupos a través de sus conexiones sociales con sus comunidades” (Cannuscio, Block y Kawachi, 2003: 395), también parece ser un rasgo de las comunidades. De hecho, como señalan estos autores, las comunidades con alto stock de capital social pueden ser más efectivas en responder a amenazas externas, tales como desastres naturales. Las conexiones sociales que existen dentro de la comunidad, representan, por lo tanto, una forma de capital que puede ser liberado en situaciones de emergencia.

El uso del concepto de capital social se remonta al estudio de Hanifan (1920), quien analizó el papel de las comunidades en la satisfacción de necesidades sociales de los individuos. Hanifan acuñó el concepto de capital social para subrayar la importancia de un compromiso comunitario en apoyo de la democracia y el desarrollo. En las décadas siguientes, el concepto fue redefinido en varias ocasiones. Entre las definiciones más importantes destacan la de la urbanista Jane Jacobs, quien utilizó el concepto en los años 1960s para subrayar el “valor colectivo de los vínculos informales” en el vecindario en las ciudades modernas; la del economista Glenn C. Loury, quien la empleó en los años 1970s para destacar la imposibilidad de establecer vínculos sociales con afroamericanos; la del sociólogo Pierre Bourdieu, quien definió el capital social como “la acumulación de recursos reales y potenciales ligados a la posesión de una red duradera de relaciones más o menos institucionalizadas de conocimiento y reconocimiento mutuos,” y la del también sociólogo James Coleman, quien en los años 1980s definió el capital social por su función, es decir, no como “una simple entidad sino una variedad de entidades diferentes, con dos elementos en común: todas ellas consisten en algún aspecto de la estructura social, y facilitan ciertas acciones de los actores —ya sean personas o actores corporativos-- dentro de la estructura”. Coleman especifica tres formas de capital social: a) nivel de confianza; b) canales de intercambio de información e ideas, y c) normas y sanciones. A diferencia de otros autores, Coleman considera el capital social como un bien público, ya que “las clases de estructuras sociales que hacen posible las normas sociales y las sanciones que las refuerzan no benefician principalmente a la persona (...) sino que benefician a todos aquellos que son parte de la estructura...” (Coleman, 2000:34).

En los años 1990, al estudiar la relación entre conciencia cívica y desempeño económico, en Italia, Robert Putnam (1993) definió el capital social como las “características de las organizaciones sociales, tales como confianza, normas y redes, que pueden mejorar la eficiencia de la sociedad por medio de facilitar acciones coordinadas” (Putnam, 1993). Más recientemente, en un estudio realizado para el Banco Mundial, Grootaert y van Bastelaer (2002) definen el capital social como “instituciones, relaciones, actitudes y valores, que gobiernan las interacciones entre la gente y contribuye al desarrollo económico y social”.

Para Serageldin y Grootaert (2000: 44) el capital social no es “un pegamento que mantiene unida a las sociedades”, sino una necesidad para mantener el orden social funcionando, junto con cierto grado de identificación cultural común, un sentido de “pertenencia” y normas de conducta compartidas. “Esta coherencia interna ayuda a definir el capital social. Sin él la sociedad a la larga colapsa y no se podría hablar de desarrollo económico, sustentabilidad ambiental o bienestar humano.”

Michael Woolcock y Deepa Narayan, han resumido todas estas conceptualizaciones en la siguiente caracterización:

“La idea básica del capital social es que la familia, los amigos y los compañeros de una persona constituyen un valor importante al que recurrir en una crisis, del que disfrutar por sí mismo y del que servirse para conseguir ventajas materiales. Además, esto que es cierto para los individuos, vale también para los grupos. Las comunidades con recursos variados de redes sociales y asociaciones cívicas, se encuentran en una posición más sólida para hacer frente a la pobreza y la vulnerabilidad, resolver disputas y sacar partido a oportunidades nuevas” (Woolcock y Deepa Narayan, 2000: 12).

Como puede observarse, la literatura sobre el tema alude a muchas definiciones de capital social. Sin embargo, la mayor parte de ellas hace énfasis en dos componentes fundamentales del capital social:

- a) Sistema de valores compartidos, normas e instituciones (más notablemente, confianza y reciprocidad);
- b) Formas más o menos institucionalizadas de interacción social como redes, o formas de organización social.

De lo anterior se desprende que si bien no existe un concepto único de capital social, éste puede ser entendido, desde una perspectiva sociológica, como el conjunto de interacciones sociales basadas en confianza, normas de reciprocidad, redes y recursos, que los individuos ponen en juego, con el fin de obtener beneficios para ellos y su

comunidad. Más aún, el capital social puede ser considerado como una clase de bien público, cuyos beneficios pueden ser extensamente compartidos por los miembros de la comunidad.

Según Woolcock y Narayan (2000:1), la máxima que resume gran parte de la sabiduría popular sobre el capital social reza del siguiente modo: “*No es lo que sabes o conoces sino a quién conoces*”. Dicho de forma más explícita, la idea central del enfoque del capital social es que las redes sociales son importantes porque poseen un valor, sobre todo para quienes se encuentran en ellas. Woolcock (2000) definió tres categorías o dimensiones de capital social:

1) *Bonding social capital*, que alude a los lazos inmediatos entre miembros de familia, vecinos, amigos cercanos y socios de negocios que, por su “tejido compacto y lazos de unión,” comparten características demográficas.

2) *Bridging social capital*, que alude a los lazos que “tienden puentes” entre personas o grupos con diferentes antecedentes étnicos, geográficos y ocupacionales, pero con estatus económico e influencia similar.

3) *Linking social capital*, que hace referencia a los lazos entre comunidades y aquellos en posiciones de influencia en organizaciones formales tales como bancos, oficinas de gobierno, escuelas, policía, etc.

Las combinaciones de estos tipos de capital, según Woolcock es lo que explica por qué ciertos individuos, grupos o comunidades, logran beneficiarse más que otros del capital social acumulado. De igual modo, debe tenerse presente que no todas las formas de capital social conducen automáticamente al bienestar social o a la felicidad, y que aún, ciertas formas de capital social pueden tener consecuencias no deseables para la sociedad. En este sentido es posible hablar de un “capital social negativo”.

De acuerdo con Ostrom y Ahn existen distintas formas de capital social, entre las cuales destacan las nociones de confianza, normas de reciprocidad, redes de participación civil, reglas y leyes. El capital social puede ser visto como “un atributo de los individuos y de sus relaciones que acrecienta su habilidad para resolver problemas de acción colectiva.” (Ostrom y Ahn, 2003: 179), con las particularidades de que:

- El capital social no se desgasta con el uso sino con el desuso.
- El capital social no es fácil de percibir ni de medir.
- El capital social es difícil de construir mediante intervenciones externas.
- Las instituciones nacionales, regionales y locales de gobierno afectan el nivel y tipo de capital social del que pueden disponer los individuos para realizar esfuerzos de desarrollo de largo plazo. (Ostrom y Ahn, 2003: 172).

Desastre y organizaciones de la sociedad civil (ONGs)

De acuerdo con Alan Fowler (2002:287) sociedad civil es “una arena de ciudadanos o colectividad de voluntarios formal o informalmente, distintos de familias, del estado y de instituciones, buscando beneficios”. Aun cuando los conceptos de capital social y sociedad civil aluden a diferentes fenómenos, es posible establecer una cierta relación entre ellos. Así, a Hyden, se puede decir que mientras “el capital social hace referencia a los valores normativos y creencias que los ciudadanos en sus negociaciones cotidianas comparten” (a los que Toqueville refirió como “hábitos del corazón y la mente”), la sociedad civil se configuran como los ámbitos en los cuales esos “hábitos del corazón y la mente” son alimentados y desarrollados. Como Lean afirma “(...) la sociedad civil es el hogar para los sistemas de intercambio social y el compromiso cívico que produce el capital social. La densidad de la organización civil está relacionada directamente con la cantidad y calidad de capital social que existe” (Lean, 1998:55).

Es importante mencionar que si bien tradicionalmente las organizaciones de la sociedad civil han definido como su principal campo de actividad el asistencial para responder a necesidades concretas --como alimentación, salud, educación-- ajenas al ámbito de lo político, en los últimos lustros éstas se han ampliado para incluir también aspectos relacionados con el desarrollo, la capacitación, el cabildeo y la defensa de personas y/o grupos específicos, tales como refugiados, perseguidos políticos, discapacitados y comunidades afectadas por desastres naturales y humanos. Entre las agrupaciones pertenecientes a la sociedad civil más vinculadas a situaciones de desastre se encuentran las Organizaciones No Gubernamentales (ONGs). El término ONG alude a “todas aquellas entidades privadas, de naturaleza voluntaria y altruista y con capacidad de autogobierno, cuya actividad persigue un fin de interés general, en beneficio de la comunidad, y sin fines de lucro” (Salamon y Anheier, 1995).

Existen por lo menos cinco características comunes que destacan a las ONG:

- 1) *Organizadas*, es decir, que tienen un cierto grado de institucionalización.
- 2) *Privadas*, esto es, no son gubernamentales no están controladas por el gobierno.
- 3) *No lucrativas*, significa que no tienen la posibilidad de remunerar o de repartir beneficios.
- 4) *Autogobernadas*, es decir, estructuradas internamente con sus propios órganos de control y dirección, sin intervención externa.
- 5) *Voluntaria*, lo que significa que la participación es fundamentalmente llevada a cabo por voluntarios (espontáneo y gratuito).

Las ONGs que trabajan en ayuda humanitaria y emergencia, dan apoyo a poblaciones afectadas por desastres y catástrofes que provocan daños y perjuicios económicos, pérdida de vidas humanas y daño a la salud.

Sociedad del riesgo y capital social como teorías emergentes aplicadas al análisis de los desastres

A lo largo del siglo XX el concepto de desastre ha cambiado. Hasta los años 1920s éstos eran concebidos como eventos o situaciones íntimamente ligados a la naturaleza (eventos geológicos, meteorológicos y biológicos) que, ante la imposibilidad de controlarlos, eran inevitables, arribándose a una visión fatalista del desastre como “castigo” de la naturaleza. Entre los fenómenos desastrosos se incluían epidemias, sismos, maremotos, derrumbes, inundaciones, lluvias torrenciales, sequías, tornados y hambrunas. En los últimos 50 años las fuentes del desastre se han ampliado, llegando a incluir a la misma intervención humana. Con ello se ha abandonado la concepción de desastre como un simple fenómeno físico-natural, pasando a concebirlo como un fenómeno social, o socio-natural (Drabek, 1986). Entre los agentes detonadores de desastres naturales comúnmente se identifican los terremotos, los huracanes, las sequías, las inundaciones, las avalanchas y los tsunamis; entre los agentes perturbadores de origen humano se encuentra los desastres tecnológicos, los disturbios sociales y el terrorismo. Si bien no hay un acuerdo generalizado respecto a lo que debe entenderse por desastre, desde un punto de vista sociológico puede decirse que: “un desastre es un *evento* concentrado tiempo y espacio, en el cual la sociedad o una de sus subdivisiones sufre daño físico y desorganización social, de manera que todas o algunas de las funciones esenciales de la sociedad o subdivisiones de ella son perjudicadas” (Charles Fritz, 1961 y Fritz citado por Kreeps, 1995: 256)

De acuerdo con Kreeps (1995:258), existen cuatro dimensiones fundamentales en las cuales los sociólogos han concentrado su atención cuando se habla de los desastres como eventos: 1) la extensión o amplitud del aviso; 2) la magnitud del impacto; 3) el alcance o extensión del impacto y, 4) la duración del impacto. Aunque los especialistas en desastres coinciden en varios aspectos con los teóricos de la sociedad de riesgo, su visión es menos optimista con respecto a las amenazas y peligros provocados por agentes disruptivos naturales y humanos, y sobre la posibilidad de controlarlos en el futuro. En efecto, diversas investigaciones han puesto de manifiesto que, en las últimas décadas, ha habido una tendencia al aumento en el número de temblores, tifones y huracanes con alto potencial de daño en todas las sociedades, Al riesgo derivado de las llamadas "amenazas naturales", se ha venido agregar en forma acelerada el peligro de accidentes y desgracias tecnológicas (Mittchel, 1996: 229; Quarantelli, 1996). Más aún, como señala Quarantelli:

En un escenario global enfrentaremos más y peores desastres y catástrofes en el futuro. Sin considerar si los agentes son naturales o tecnológicos, habrá un crecimiento cualitativo y cuantitativo de los efectos negativos. Esto será resultado de dos corrientes de desarrollo social: la industrialización y la urbanización. El desarrollo industrial asegura el incremento de agentes y ocasiones de desastre. La urbanización, por su parte, acrecienta el riesgo y la vulnerabilidad de poblaciones o sociedades posiblemente impactadas (Quarantelli, 1996: 52).

Si, como sostienen los teóricos de la sociedad de riesgo, vivimos cada vez más expuestos al riesgo generado por la propia progresión de la ciencia y la tecnología, y si, como afirman los expertos en desastres, existe una tendencia al crecimiento de las amenazas naturales y tecnológicas, cabe preguntarse: ¿Qué papel les toca desempeñar a las diversas instituciones sociales --particularmente a aquellas de la sociedad civil—para proteger a las actuales y futuras generaciones de los posibles daños provocados por desastres naturales o humanos?

De acuerdo con Nakagawa y Shaw, en la última década se ha observado un cambio del paradigma que hacia énfasis en la recuperación y el rescate por otro centrado en la preparación y mitigación pre-desastre. Esto ha sido favorecido por el creciente involucramiento de Organizaciones No Gubernamentales (ONGs) y otros organismos de la sociedad civil en la toma de decisiones. Como resultado de ello, el enfoque sobre la mitigación de desastres se está basando cada vez más en la comunidad, y “mucho más esfuerzo se ha incorporado a los aspectos de gestión de desastres en el desarrollo holístico de las comunidades” (Nakagawa y Shaw, 2004: p. 6). Por su parte, al estudiar la relación entre vulnerabilidad y la capacidad de una comunidad para manejar los efectos perturbadores de un desastre, Aguirre destaca la importancia del capital social disponible en una comunidad como uno de los determinantes para disminuir el daño y lograr el rápido restablecimiento. En consecuencia, para este autor, el hecho de que una comunidad se enfrente repetidamente a situaciones desastrosas no la hace más vulnerable, sino más capaz para lidiar cada vez mejor con los efectos dañinos de una calamidad. Esta posición es consistente con la noción de riesgo que hemos planteado en este trabajo; es decir, el riesgo concebido no como un factor negativo sino como una construcción social, que da la oportunidad de manejar con una cierta racionalidad las situaciones de daño potencial.

Conclusiones

Como se desprende la revisión de la noción de capital social, se trata de un concepto que se ha puesto de moda, y que se emplea actualmente para caracterizar un grupo muy amplio de fenómenos que ocurren a través de la interacción entre individuos y grupos sociales. Si bien no se puede ignorar que esta teoría encierra todavía muchas interrogantes y cuestionamientos –sobre todo por los supuestos de carácter político e incluso ideológico que están detrás de este enfoque-, su pertinencia para el estudio de los desastres ha sido reconocida por diversas investigaciones, que han constatado que comunidades con alto stock de capital social pueden ser más eficientes para responder a amenazas externas tales como desastres naturales o provocado por el hombre. Estas comunidades están también mejor equipadas para proteger a sus ciudadanos aun cuando ellos estén relativamente aislados. Por lo tanto, las conexiones sociales que existen dentro de una comunidad constituyen una forma de capital social que, en cualquier momento puede ser activado.

Referencias

- Beck, Ulrich. (1998). “La política de la sociedad de riesgo”, en *Estudios Demográficos y Urbanos*, Vol. 13, No. 13, sept-dic., pp. 501-515.
- Cannuscio, Carolyn; Block, Jason y Kawachi, Ichiro. (2003). “Social capital and successful Aging: The role of senior housing”, en *Annals of International Medicine*, Vol. 139, Number 5, (part 2, Supplement), September, pp. 395-400.
- Coleman, James S. (2000). “Social Capital in the Creation of Human Capital”, en Dasgupta, Partha e Ismail Serageldin. (2000). *Social Capital. A Multifaceted Perspective*, The World Bank, Washington, D. C., pp. 13-39.
- Douglas, Mary. (1996). *La aceptabilidad del riesgo según las ciencias sociales*. Ed. Paidós, Barcelona, España.
- Drabek, Thomas E. (1986). *Human system responses to disaster; an inventory of sociological findings*, New York, Springer.
- Federación Internacional de Sociedades de la Cruz Roja y la Media Luna Roja. (2003). *Informe Mundial sobre Desastres*. 41 pp.
- Fowler, Alan. (2002). “Civil Society Research Funding from a Global Perspective: a Case for Redressing Bias, Asymmetry, and Bifurcation”, en *Voluntas: International Journal of Voluntary and Nonprofit Organizations*, Vol. 13, No. 3, September, pp. 287-300.
- Fritz, Charles E. (1961). “Desastres”, en *Enciclopedia Internacional de la Ciencias Sociales*, Vol. 3, Ed. Aguilar.
- Giddens, Anthony. (1998). “Sociedad de riesgo: el contexto de la política británica”, en *Estudios Demográficos y Urbanos*, Vol. 13, No. 13, septiembre-diciembre, pp.517-528.
- Hodgkinson, Virginia and Anne Painter. (2003). “Third Sector Research in International Perspective: The Role of ISTR”, en *Voluntas: International Journal of Voluntary and Nonprofit Organizations*, Vol. 14, No. 1, March, pp. 1-14.
- Hopenhayn, Martín, (2001). *La vulnerabilidad reinterpretada: asimetrías, cruces y fantasmas*, Seminario Internacional: Las diferentes expresiones de la vulnerabilidad social en América Latina y el Caribe, Cepal/Celade, Santiago de Chile, 20-21 de Junio.
- Katzman, Rubén, (2000). *Notas sobre la medición de la vulnerabilidad social*, Serie Documento de Trabajo del IPES, Apuntes conceptuales, núm. 2. Universidad Católica del Uruguay.
- Kreeps, G. (1995). “Disasters as systemic event and social catalyst: A clarification of subject matter”, *IJMED*, vol. 13, nov, pp. 255-284.
- Lean McConnell, Sharon. (1998). “Organizar a la Sociedad Civil para el Desarrollo Local: Condición para que funcione el ‘capital social’”, en *Sociedad Civil. Análisis y Debates*, Revista Científica Cuatrimestral, Núm. 7, Vol. III, México, pp. 51-69.
- López Cerezo, J. A. y Luján, J. L. (2001). “Hacia un nuevo contrato social para la ciencia: evaluación del riesgo en contexto social”, en *Revista Ciencia, Tecnología, Sociedad y Cultura*, Organización de Estados Iberoamericanos, pp. 135-153.
- Luhman, Niklas. (1992). *Sociología del riesgo*, Universidad de Guadalajara / Universidad Iberoamericana, México.
- Mitchell, James K. (1996). “Negociando los contextos de la prevención de desastres”, en Mansilla, E. (Ed.) *Desastres. Modelo para armar. Colección de piezas de un rompecabezas social*, La Red, Lima, Perú, pp. 67-85.
- Moser, Caroline, (1998). “The Asset Vulnerability Framework. Reassessing Urban Poverty Reduction Strategies”, *World Development*, vol. 26, núm. 1. Gran Bretaña, Elsevier Science, pp. 1-19.
- Nakagawa, Yuko y Rajib Shaw. (2004). “Social Capital: A Missing Link to Disaster Recovery”, en *International Journal of Mass Emergencies and Disasters*, March 2004, Vol. 22, No.1, pp. 5-34.
- Naciones Unidas (2018). *The World’s Cities in 2018 Data Booklet*. Department of Economic and Social Affairs, Population Division, 34 pp.
- Ostrom, Elinor y T. K. Ahn. (2003). “Una perspectiva del capital social desde las ciencias sociales: capital social y acción colectiva”, en *Revista Mexicana de Sociología*, Año LXV, No. 1, Enero- Marzo 2003, IISUNAM, México, pp. 155-233.
- Pizarro, R. (2001). *La vulnerabilidad social y sus desafíos: una mirada desde América Latina*, Serie Estudios Estadísticos, No. 6, Cepal, Chile.
- Putnam, Robert D., y Kristin A. Goss. (2003). “Introducción”, en Putnam, Robert D. (ed.). (2003). *El declive del capital social. Un estudio internacional sobre las sociedades y el sentido comunitario*, Ed. Galaxia Gutenberg, Barcelona, pp. 7-33.
- Putnam, Robert, (1993). *Makin Democracy Work*.
- Quarantelli, L. (1996). *The Future is Not the Past Repeated: Projecting Disasters in the 21st Century from Current*, Wiley.

Salamon, Lester M., y Helmut Anheier. (1995). "En busca del sector no lucrativo I: La cuestión de las definiciones", en *Umbral XXI*, No. Especial 1, 1995, pp. 7-26.

Serageldin, I., y Grootaert, C. (2000). "Defining Social Capital: An Integrating View", en Dasgupta, P., y Serageldin, I., (eds.). (2000). *Social Capital: a Multifaceted Perspective*, World Bank, Washington DC, pp. 40-59.

Woolcock, Michael y Deepa Narayan. (2000). "Social Capital: Implications for Development Theory, Research and Policy", en *The World Bank Research Observer*, vol. 15, no. 2, (August), The International Bank for Reconstruction and Development / The World Bank, pp. 225-249.

La evaluación de la calidad en el servicio: caso restaurantes en Chetumal

M.C. José Manuel Riveroll Hoy¹, Dr. Robert Beltrán López²,
Mtro. Erwin Adame Gómez³ y Lic. José Romeo De la Cruz Quintana⁴

Resumen—En este documento se presentan los resultados de un estudio de calidad en el servicio en empresas del sector restaurantero de Chetumal Q. Roo. Se analizan aspectos relacionados con la presentación de la empresa, prestación del servicio y experiencia en general del consumidor. Se aplicó a 15 empresas, durante el año 2019. Los resultados son parte de una primera etapa que pretende repetir el ejercicio anualmente, generando una base comparativa de mayor alcance.

Palabras clave—Calidad, servicio, restaurantes, evaluación.

Introducción

Las micro, pequeñas y medianas empresas son el motor de la economía en México. De acuerdo con datos del INEGI (2014), las pymes representan el 99.8% de las empresas del país, aportando el 52% del PIB y el 72% de los empleos en el sector privado. Dentro de estas estadísticas, la industria restaurantera es un giro importante para el sector turismo en general. Cabe aclarar que la industria turística aporta al país el 16% del PIB, de acuerdo con lo que arrojan los Censos Económicos del INEGI (2019).

La calidad en el servicio es un factor preponderante en el sector restaurantero, en el caso de la ciudad de Chetumal, al ser parte de un estado turístico, adquiere mayor relevancia. Es por ello que se realiza el análisis de 15 empresas de la ciudad para observar aspectos relevantes, tanto de éxito como de fracaso, que permitan mejorarla.

La gastronomía mexicana es reconocida por su riqueza de sabores e ingredientes, al grado de haber sido declarada Patrimonio Cultural Inmaterial de la Humanidad por la Organización de Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (Unesco), lo cual favorece a la economía nacional, pues al ser uno de los atractivos para turistas nacionales y extranjeros, su importancia crece, en el plano local, nacional e internacional.

Se observa que mientras más alta sea la demanda de restaurantes, los negocios y comercios deben ofrecer más y mejores servicios, con ello generan fuentes de empleo pues necesitan más personal como cocineros, meseros y personal de apoyo.

El INEGI (2014) define a la industria restaurantera desde esta óptica como la industria restaurantera se define como los servicios de preparación de alimentos y bebidas para su consumo inmediato en el mismo establecimiento o fuera de éste. En general, consiste en la mezcla y/o cocción de los ingredientes para obtener un platillo de alimentos, independientemente del grado de complejidad que represente su elaboración, se caracterizan por no efectuar ningún procedimiento de conservación o envasado del producto, de esta manera, entre la preparación de alimentos y bebidas y su consumo, existe una brecha temporal muy corta, lo cual implica que no se puedan formar inventarios.

Si bien la propia cámara se define como industria, el INEGI la define como servicio, dado que el mayor valor agregado se lo otorga precisamente este aspecto, la calidad del servicio, que junto con otros aspectos intangibles (sazón, precio, ubicación, facilidad de acceso, etc.), conforman una experiencia completa para el comensal, incentivando el consumo. Con esto, el gasto promedio se eleva, incrementando las ganancias para el negocio.

Es el propio INEGI (2014), quien termina por apuntar: Con relación a la generación de valor en la industria restaurantera, debe tomarse en consideración que contiene un lado tangible concretizado en la preparación de los alimentos y una parte intangible conformada por la atención que recibe el cliente, la importancia del servicio puede percibirse de manera diferente entre los consumidores, quienes consideran incluso la rapidez, variedad y otros aspectos que complementan la actividad.

En el caso de la ciudad de Chetumal, el incremento en el flujo de turistas y visitantes, experimentando en los últimos 10 años ha sostenido una tasa de crecimiento del 17%, se convierte en una situación para analizar y aprovechar para maximizar los resultados positivos en ventas e ingresos.

¹ M.C. José Manuel Riveroll Hoy es Profesor de asignatura en la Universidad Tecnológica de Chetumal, México, Jose.riveroll@utchetumal.edu.mx

² Dr. Robert Beltrán López es Profesor de Contaduría del Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Chetumal, México robertbeltran@hotmail.com (autor correspondiente)

³ Mtro. Erwin Adame Gómez es director de Carrera de la Universidad Tecnológica de Chetumal, México dir.dn@utchetumal.edu.mx

⁴ Lic. José Romeo De la Cruz Quintana es Profesor de Asignatura de la Universidad Tecnológica de Chetumal, México. jose.delacruz@utchetumal.edu.mx

La incipiente industria restaurantera chetumaleña ha incrementado su oferta de unidades abiertas en al menos un 200% en los últimos 10 años, la inminente llegada de franquicias y cadenas ha conferido problemas al sector pyme que apuesta por este giro, es por ello que realizar un análisis que permita conocer y evaluar la calidad del servicio, mejorar su desempeño y, por ende, ser competitivas, logrando posicionarse en el gusto del cliente.

La evaluación del servicio al cliente no es nada nuevo, desde hace varios años se practica de maneja cotidiana, sobre todo por franquicias y cadenas de diversos giros. Sin embargo, esto no ha permeado en las pymes locales, por lo que, al ser implementado, se puede lograr contribuir al desarrollo de la organización, o al menos a su subsistencia. Sin embargo, el costo en que se incurre para contratar estos servicios suele ser alto, aunado a la cultura microempresarial de minimizar costos en todo lo posible, incluso en aspectos vitales para asegurar la permanencia del negocio.

Descripción del Método

Evaluar la calidad del servicio y contar con datos, que posteriormente se conviertan en información, que conlleven a la toma de decisiones bajo condiciones de certidumbre, siempre es un aporte de valor para todo negocio, y donde los de giro gastronómico no son la excepción.

De acuerdo a Furnham (2012) el cliente misterioso o cliente incógnito (*mystery shopper*) es una técnica utilizada cada vez por un mayor número de empresas para evaluar y medir la calidad en la atención al cliente. En este análisis, los clientes misteriosos actúan como clientes comunes que realizan una compra o consumen un servicio y luego entregan un informe acerca de su experiencia, aportando información, tanto cuantitativa como cualitativa que permite tener una fotografía fiel del servicio que se presta.

Es importante señalar que durante los procesos de compras misteriosas se desarrollan actividades específicas como comprar un producto, realizar preguntas, registrar quejas o comportarse de alguna manera específica, todo lo anterior con la finalidad de proveer reportes detallados y retroalimentación sobre sus experiencias. Posteriormente, se trabaja en un análisis cualitativo de diferentes variables predefinidas, para luego emitir propuestas en el sentido de mejorar y/o mantener la calidad del servicio en un nivel lo más cercano al óptimo.

Como objetivos de este estudio, se busca:

- Diseñar un modelo de análisis de la calidad del servicio aplicable a pymes del sector restaurantera
- Valorar la calidad en el servicio en empresas restauranteras de Chetumal, Q. Roo
- Identificar mejores prácticas para la atención de clientes
- Proponer acciones de mejora encaminadas a formar una cultura de servicio al cliente y mejora continua, específica para el sector restaurantera

Destaca que al realizar el análisis con la ayuda de esta herramienta de auditoría/evaluación de la calidad de un servicio, podremos contar con información referente a los aspectos más importantes que evalúa un profesional que aplique esta técnica. Además, destaca el hecho de que, al evaluar a diversos giros de negocios, se puede establecer una política enfocada a mejorar aspectos generales, promoviendo que el éxito de una empresa del giro pueda ser replicado por otras que se ocupen de mejorar la calidad de sus productos y servicios.

El concepto *mystery shopper* (comprador misterioso), también llamado *mystery guest* (invitado misterioso), o cliente simulado y/o compra misteriosa, tiene sus orígenes en los años 40 en Estados Unidos de Norteamérica. En un principio, esta técnica era utilizada por los directivos de las empresas con el fin de detectar a aquellos empleados que sustraían artículos de la empresa (robo hormiga). La técnica se fue desarrollando y perfeccionando hasta el grado que en los años 90 fue impulsada gracias al boom del internet. Hoy en día se ha convertido en una de las herramientas más populares y útiles para contribuir al proceso de mejora continua de una empresa. Tal y como señala Delgado Bauzá (2016) en un entorno cada vez más competitivo y altamente homogéneo, las empresas deben ajustar el servicio que prestan a las expectativas de su público objetivo y, más aun, deben sorprenderlos, es decir, sobrepasar dichas expectativas brindando un servicio realmente excelente. Dado lo que este autor señala, en la actualidad se han sido desarrolladas técnicas de estudio del servicio con el objetivo de igualar las expectativas del cliente con el rendimiento real del bien o servicio. Sin embargo, estas herramientas quedan fuera del alcance de muchas pymes, ya sea por falta de recursos económicos, o desconocimiento por parte de los propietarios y directivos de este tipo de empresas (Quintero Russo, 2012).

Una definición actual del concepto de *mystery shopper* define Hernández (2013): un método usado en la investigación de mercados y la investigación comercial. Las compañías utilizan esta técnica para obtener información específica de los productos y servicios y evaluar la calidad del servicio de atención al cliente. De esta forma, las empresas pueden tener un *feed-back* completo y detallado de la experiencia de los clientes en sus puntos de venta o atención al cliente. Delgado Bauzá (2016) lo define como un servicio de auditoría contratado por una empresa para realizar un análisis de la calidad de los servicios que ofrece. Esta empresa, analiza los adecuados, o lo que es lo mismo, todo aquel momento en el que se establece un contacto directo entre una empresa y el consumidor, con el objetivo de detectar sus puntos fuertes y débiles. La empresa auditora está formada por consultores

especializados que analizan de manera anónima las características del servicio/producto, así como de qué manera éstas pueden mejorar para poder alcanzar la excelencia. Estos factores actúan de la misma manera que lo haría un cliente verdadero y deben aparentar no estar llevando ningún control o análisis del servicio que se les está brindando. Una vez han recibido dicho servicio proceden a llenar un formulario con los resultados que han obtenido, al final de dicha práctica, se logra establecer aspectos positivos y por mejorar en la organización, brindando herramientas para iniciar procesos de mejora continua.

Sin embargo, cabe aclarar que un *mystery shopper* es una persona que se dedica al análisis y evaluación de un determinado producto o servicio. Ha sido formado profesionalmente, recibiendo una capacitación muy precisa.

Normalmente estos auditores suelen ser trabajadores independientes de empresas especializadas en la práctica de esta herramienta. Para ser *mystery shopper*, en primer lugar, se deben facilitar los datos personales para transmitir confianza como evaluador profesional. Estos se enfocan a aspectos tales como la edad, sexo, y nacionalidad. De esta manera se conoce mejor el perfil de la persona que está llevando a cabo el análisis del servicio. Además, se deberán cumplir una serie de características y requisitos, entre las que destacan:

1. La persona debe tener conocimientos sobre la técnica de *mystery shopper*. Muchas empresas se centran en saber si ha colaborado anteriormente en otras empresas que ofrecen este servicio y sobre todo si ha trabajado en alguna empresa similar o de la competencia.
2. Deben integrar una ficha general de colaborador.
3. Deben ser personas comprometidas y serias que no deben saltarse ninguna norma sobre lo pactado, esto es, respetar el tiempo de la visita, entregar el informe cuando se indica, etc.
4. Deben saber actuar en la situación, con el objetivo de no levantar ninguna sospecha entre el personal.
5. En el momento que están siendo atendidos no pueden tomar ninguna nota, es decir, deben tener la memoria precisa y amplia para recordar todos los aspectos que deben evaluar, retener los resultados y posteriormente plasmarlos en el informe.
6. Deben tener capacidad de improvisación ante cualquier imprevisto.

Entendemos por servicio es en primer lugar un proceso, es una actividad directa o indirecta que no produce un producto físico, es decir, es una parte inmaterial de la transacción entre el consumidor y el proveedor. Puede entenderse al servicio como el conjunto de prestaciones accesorias de naturaleza

Partiendo del supuesto que la actividad restaurantera se considera sector servicios (de acuerdo a la clasificación de la Secretaría de Economía), surge la necesidad de evaluar el servicio de las micro, pequeñas y medianas empresas locales, y proponer acciones para mejorar su desempeño en términos generales. Otro aspecto a considerar es la manera en que las pymes se clasifican, para ello, la Secretaría de Economía ha emitido la siguiente tabla de clasificación:

Estratificación				
Tamaño	Sector	Rango de número de trabajadores	Rango de monto de ventas anuales (mdp)	Tope máximo combinado*
Micro	Todas	Hasta 10	Hasta \$4	4.6
Pequeña	Comercio	Desde 11 hasta 30	Desde \$4.01 hasta \$100	93
	Industria y Servicios	Desde 11 hasta 50	Desde \$4.01 hasta \$100	95
Mediana	Comercio	Desde 31 hasta 100	Desde \$100.01 hasta \$250	235
	Servicios	Desde 51 hasta 100		
	Industria	Desde 51 hasta 250	Desde \$100.01 hasta \$250	250

*Tope Máximo Combinado = (Trabajadores) X 10% + (Ventas Anuales) X 90%.

Figura 1. Clasificación de las PYMES en México. Fuente Secretaría de Economía (2018)

Hallazgos

La competitividad es un tema primordial en las empresas de todo giro. La globalización las obliga a los negocios a

Para el presente estudio, se evaluó la calidad en el servicio de 15 empresas restauranteras, posteriormente se realizó una presentación con los propietarios de estos negocios, para que conozcan la realidad de su negocio, todo desde la perspectiva de un *mystery shopper*, posteriormente se propusieron acciones de mejora. En el presente documento se hace una recapitulación de los hallazgos encontrados en estas 15 empresas, respetando la privacidad y confidencialidad de las mismas.

Para tal efecto se diseñó un documento de evaluación que contiene una revisión de los principales aspectos de la empresa, tanto internos como externos, con lo que se logra una visión más incluyente de los procesos y de la percepción del cliente cotidiano en estos establecimientos.

El documento de estudio se basó en un formato previamente pilotado y aprobado, como el que a continuación se adjunta:

DATOS DE LA EMPRESA							
Nombre			Hora de visita				
Domicilio			No. de centros analizados				
Fecha de realización			Perfil del visitador				
BLOQUE 1. APARIENCIA DEL NEGOCIO Y DEL PERSONAL (TANGIBLE)							
	-3	-2	-1	0	1	2	3
I. Exterior	Pésimo	Muy Mal	Mal	Regular	Bien	Muy Bien	Excelente
1. Fachada							
2. Rotulación (señalización)							
3. Decoración							
4. Ubicación							
5. Iluminación							
6. Visibilidad							
7. Presentación en general							
II. Interior							
a. Limpieza y conservación							
8. Suelo							
9. Paredes							
10. Mobiliario							
11. Techos							
12. Elementos decorativos							
13. Orden							
b. Ambiente							
14. Ruido							
15. Música ambiental							
16. Iluminación							
17. Temperatura							
18. Ventilación							
19. Olores							
III. Aspecto del personal							
20. ¿Usan indumentaria facilitada por la empresa?							
21. ¿El personal está presentable?							
22. ¿Se emplean identificaciones de la empresa?							
23. ¿Cumple con las reglas de salud y vestimenta?							
BLOQUE 2. HABILIDADES TÉCNICAS DEL PERSONAL (INTANGIBLES)							
	-3	-2	-1	0	1	2	3
III. Conocimiento	Pésimo	Muy Mal	Mal	Regular	Bueno	Muy Bien	Excelente
24. ¿Conoce el producto que vende?							
25. ¿Conoce la políticas y formas de pago?							
26. ¿Sabe las restricciones de descuentos y cortesías?							
27. ¿Transmite seguridad y conocimiento en el proceso?							
28. Valoración global del empleado							
IV. Honestidad							
29. ¿Expone las características reales del producto?							
30. ¿Dice mentiras con tal de vender?							
31. ¿Infunde sentimiento de confianza al consumidor?							
32. Atención a las necesidades del cliente							
33. Aportación de sugerencias							
34. Ofrecimiento de otros productos							
V. Cortesía							
35. ¿Saluda al llegar o al entablar conversación?							
36. ¿Su tono de voz es amable?							
37. ¿Está enojado por hacer su trabajo?							
38. ¿Agradece visita al finalizar el servicio?							
VI. Empatía							
39. ¿Ofrece lo que el cliente quiere o lo que le quiere vender?							
40. ¿Emplee palabras conocidas al consumidor?							
41. ¿Muestra interés en la venta?							
BLOQUE 3. ACTITUD DEL EMPLEADO							
	-3	-2	-1	0	1	2	3
42. Tiempo de espera hasta el primer contacto							
43. ¿Brinda el servicio con rapidez?							
Si el cliente está inconforme, molesto o tiene una emergencia especial, el empleado:							
44. ¿Se interesa en el problema?						x	
45. ¿Lea ayuda a resolver su problema?							x
46. ¿La solución fue la adecuada?						x	
47. ¿Infunde al cliente al sensación de seguridad?						x	
BLOQUE 4. RECEPCIÓN DEL PRODUCTO O SERVICIO							
	-3	-2	-1	0	1	2	3
48. ¿Existe suficiente variedad de productos?							
49. ¿Recibió el producto solicitado?							
50. ¿Se encontró algún inconveniente no especificado?							
BLOQUE 5. PERCEPCIÓN FINAL							
	-3	-2	-1	0	1	2	3
51. La experiencia en el negocio fue agradable?							
52. ¿Compraría de nuevo?							
BLOQUE 6. INFORMACIÓN ADICIONAL PARA EL CLIENTE							
	SI	NO					
53. ¿Manifiesta la posibilidad de recibir tarjetas y moneda extranjera?							
54. ¿Entregó correcta la comanda y nota de consumo?							
55. La nota es clara y precisa?							
56. El proceso de facturación es rápido?							

Figura 2.- Modelo de cuestionario de mystery shopper. Fuente: elaboración propia (2019)

Resultados y Conclusiones

Luego del análisis de los diversos factores que se evaluaron, se logró identificar los siguientes puntos como los más recurrentes:

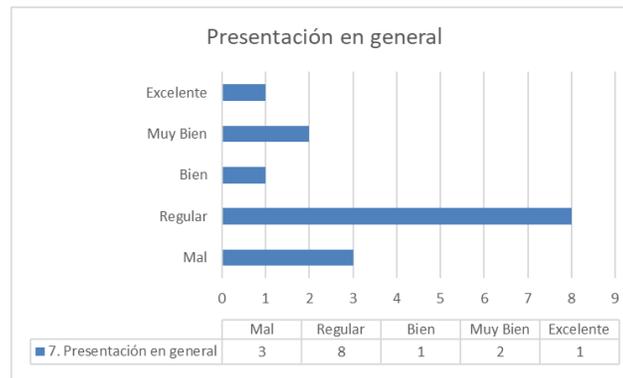


Figura 3. Presentación en general de la empresa. Fuente: Elaboración propia (2019)

En lo que, a la presentación de la empresa, un 53% fue calificado como regular, contrastando contra solo un 13% evaluado como muy bien y un 7% como excelente. Destacan aspectos como presentación de la fachada, iluminación y musicalización del negocio.

Un factor preponderante es la limpieza e higiene del negocio, en este aspecto, se obtuvo una calificación satisfactoria, como se puede observar:

Limpieza y conservación

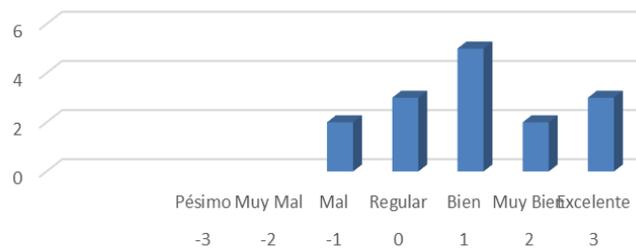


Figura 4. Limpieza y conservación. Fuente: Elaboración propia

Destaca la calificación entre bien y excelente (67%), por lo que el servicio se presta bajo condiciones aceptables de higiene, a percepción del cliente. Esto es importante, pues es uno de los puntos neurálgicos no solo por criterios de servicio, sino para el cumplimiento de la normatividad gubernamental.

Finalmente se presenta la valoración global del empleado, que reúne aspectos como habilidades y venta, presentación, conocimiento del producto, resolución de necesidades y emergencias surgidas durante la experiencia en el negocio:

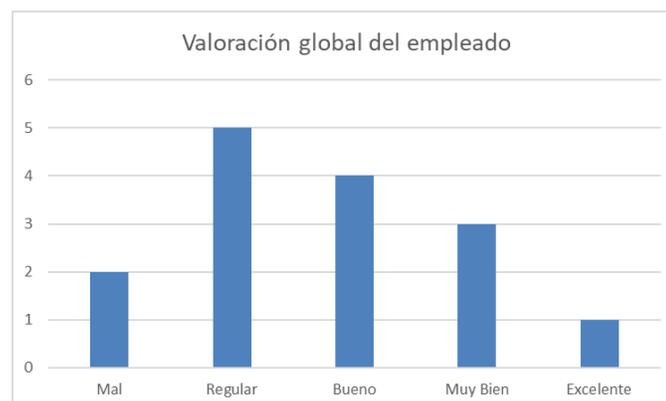


Figura 5. Valoración global del empleado: Elaboración propia (2019)

En este punto destaca un 33% como regular, sin embargo, la suma de los resultados para bueno, muy bueno y excelente se proyecta hasta el 60% del total de las evaluaciones. Esto permite ver que las empresas requieren estandarizar aspectos como uniformes, aseo personal del mesero, limpieza en el uniforme y conocimientos de la carta e ingredientes de los platillos.

En términos generales se observan resultados buenos, pero pueden ser muy buenos e incluso excelentes, con una adecuada formación de la planta laboral, selección de personal, establecimiento de manuales de procedimientos y sobre todo, el enfoque en la mejora continua.

Comentarios Finales

La evaluación de la calidad en el servicio es una referencia necesaria para los negocios modernos de corte gastronómico, la experiencia al comensal ha reportado incremento en cheque promedio hasta por un 30%, así como un incremento promedio del 18% en el número de clientes. Si bien el servicio de evaluación es un servicio que implica un costo, es recomendable que la empresa asuma que más bien es una inversión, que le ayudará a consolidarse en el mercado, incrementar ventas y utilidades, reducir costos y ganar prestigio en el segmento de clientes al que se enfoca.

Conocer los costos de la calidad, pero sobre todo los de la no calidad, hace que las empresas tomen conciencia de la relevancia que el tema tiene para el desempeño óptimo de la organización en el mercado al que concurre. La mejora continua siempre será una poderosa herramienta de innovación y atención al cliente.

Referencias

- Delgado Bauzá, D. (2016). *La técnica de Mystery Shopper como herramienta de análisis de calidad en la industria turística. En Memorias de Trabajo Universitat De les Illes Balears (11)*. España: Universitat De les Illes Balears.
- Furnhan, A. (2012). *The Engaging Manager. Mystery shoppers*. Inglaterra: Palgrave Macmillan.
- Gobierno de México. (2018). *Documentos -Pequeñas y Medianas Empresas Pymes 2018-*. 01 de marzo de 2020
- Hernández, A. (2013). *¿Qué es el Mystery Shopping?* 03 de marzo de 2020, de *Mystery Shopping* Sitio web: <https://blogmysteryshopping.com/2013/02/06/que-es-el-mystery-shopping/>
- INEGI (2014). https://www.inegi.org.mx/programas/ce/2014/default.html#Datos_abiertos
- INEGI (2019). <https://www.inegi.org.mx/temas/productividadsec/>
- Quintero Russo, C. (2012). *El cliente misterioso: Evaluando el servicio al cliente. Consultado el 01 de marzo 2020.* <http://www.biamericas.com/presentaciones/2012/atencionAlCliente/el-cliente-misterioso.pdf>
- Secretaría de Economía Sitio web: <https://www.gob.mx/conuee/acciones-y-programas/documentos-pequenas-y-medianas-empresas-pymes-2018>

Notas Biográficas

El **M.C. José Manuel Riveroll Hoy** es profesor de la Universidad Tecnológica de Chetumal. Su maestría es en Ciencias en Planificación de Empresas y Desarrollo Regional por el Instituto Tecnológico de Mérida. Es consultor empresarial, especializado en Pymes desde hace más de 15 años. Ha publicado artículos y capítulos de libros en relación con temas de Capital Humano, Consultoría y Desarrollo Organizacional. Miembro de la Red de Estudios Latinoamericano de Administración y Negocios

El **Dr. Robert Beltrán López** es profesor investigador en el Instituto Tecnológico de Chetumal. Realiza investigación de valor en la línea de Contabilidad integral para el sector Empresarial y Gubernamental. Líder del Cuerpo Académico Contabilidad Empresarial y Gobierno. Participa en conferencias, ponente de congresos internacionales, escrito artículos en revistas científicas, empresariales y de investigación.

El **Mtro. Erwin Adame Gómez** es director de la Carrera de Desarrollo de Negocios en la Universidad Tecnológica de Chetumal. El Mtro. tiene maestría en Administración de Negocios de la Universidad Interamericana para el Desarrollo, ha escrito artículos e impartido conferencias en temas de mercadotecnia y redes sociales. Miembro de la Red de Estudios Latinoamericano de Administración y Negocios

El **Lic. José Romeo De la Cruz Quintana** es profesor de la Universidad Tecnológica de Chetumal. Tiene una licenciatura en Administración por el Instituto Tecnológico de Chetumal. Ha desarrollado proyectos relacionados con Pymes y de carácter agroindustrial. Miembro de la Red de Estudios Latinoamericano de Administración y Negocios

METODOLOGÍA DEL SISTEMA EIFS: PARA LA APLICACIÓN EN DIFERENTES SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

C. José Anthony Rodríguez García¹, M.C. Claudia Beatriz Rodríguez Poot²,
Arq. José Ramón Ortiz Gómez³ y M.A. Nínive Margely Navarrete Canto⁴

Resumen—El siguiente documento plantea la eficiencia energética y las condiciones naturales de los sistemas de construcción alternos en los últimos años dentro de la región de Chetumal, Quintana Roo que, corresponde a la aplicación y evaluación del sistema EIFS (*Exterior Insulation and Finish System*; Aislamiento Exterior y Acabado Final) para el cual se pretende realizar el esfuerzo de generar una matriz de criterios de evaluación para el sistema ya mencionado en base a una investigación en proceso, tomando como referencia los sistemas constructivos de las viviendas aplicables a climas cálido-húmedos, valorando su integración en el entorno en busca de un ahorro y/o optimización en el confort térmico y uso de energía. La metodología se encuentra basada en la norma mexicana oficial ONNCE.

Palabras clave—aislante, sistema EIFS, vivienda, medio ambiente, materiales constructivos.

EIFS SYSTEM METHODOLOGY: FOR APPLICATION IN DIFFERENT CONSTRUCTION SYSTEMS

Abstract— The following document presents the energy efficiency and natural conditions of alternative building systems in recent years in the region of Chetumal, Quintana Roo, which corresponds to the application and evaluation of the EIFS system (*Exterior Insulation and Final Finish*). The aim is to generate a matrix of evaluation criteria for the system already mentioned, based on research in progress, taking as a reference the construction systems of the houses applicable to hot-humid climates, valuing their integration in the environment in search of a saving and/or optimization in the thermal comfort and use of energy. The methodology is based on the official Mexican standard ONNCE.

Keywords—insulation, EIFS system, housing, environment, building materials.

Introducción

De acuerdo al Organismo Nacional de Normalización y Certificación de la Construcción y Edificación S.C., en declaratoria vigente de la NMX-C-460-ONNCE-2009, menciona que un aislante térmico es, la capacidad de los materiales para oponerse al paso del calor por conducción. Se evalúa por la resistencia térmica que tiene o, lo que es lo mismo, por la capacidad de aislar térmicamente.

Sistema EIFS

El sistema SATE (Sistema de Aislamiento Térmico Exterior), también conocido como EIFS por sus siglas en inglés (*Exterior Insulation Finish Systems*), es un sistema de aislación térmica y de terminación de muros exteriores que puede utilizarse ya sea en viviendas nuevas como en viviendas existentes y es aplicable a casi cualquier superficie (muros de ladrillo, hormigón, paneles livianos, entre otros). Este sistema consiste básicamente en un sándwich de mortero modificado, aislante, malla de refuerzo, mortero y recubrimiento, que se adhiere a la cara exterior de los muros pertenecientes a la envolvente.

El sistema EIFS es un sistema flexible que permite absorber los esfuerzos o movimientos de la vivienda evitando así los problemas de grietas. (Romero Quezada, 2019)

Este sistema también es resistente a la humedad, polvo y hongos. Consiste en la colocación de un material aislante adherido al muro habitualmente mediante un adhesivo y el esfuerzo de una fijación mecánica, el cual, se

¹ C. José Anthony Rodríguez García. Estudiante de la Carrera de Arquitectura del Instituto Tecnológico de Chetumal. Tecnológico Nacional de México/I. T. Chetumal. toni.rdzg@gmail.com (autor corresponsal)

² M.C. Claudia Beatriz Rodríguez Poot. Docente del Instituto Tecnológico de Chetumal. Tecnológico Nacional de México/I. T. Chetumal.

³ Arq. José Ramón Ortiz Gómez. Docente del Instituto Tecnológico de Chetumal. Tecnológico Nacional de México/I. T. Chetumal.

⁴ M.A. Nínive Margely Navarrete Canto. Docente del Instituto Tecnológico de Chetumal. Tecnológico Nacional de México/I. T. Chetumal.

adapta a cualquier tipo de proyecto de naturaleza constructivo o de rehabilitación. Funciona no solamente de revestimiento final, puesto que, la elección del aislamiento maximizará los beneficios de este sistema, proporcionando un ahorro energético en la edificación, ligado al uso de materiales de bajo impacto ambiental para facilitar un máximo beneficio. (Meire Montaña, 2016)

Componentes e instalación del sistema SATE

Adhesivos

Según la naturaleza del material base, los adhesivos se pueden clasificar en tres grupos:

- a. Morteros minerales: adhesivo base cemento usado para soportes minerales tales como ladrillo, hormigón, etc. y de aplicación general para cualquier tipo de aislamiento (según indicaciones específicas).
- b. Morteros orgánicos: adhesivo de enlace de dispersión usado especialmente sobre paramentos de madera o paneles de soporte con fibras de madera y sólo se puede utilizar con aislamiento de EPS.
- c. Poliuretano de expansión controlada: adhesivo de poliuretano de baja expansión de aplicación universal para soportes y sólo se puede utilizar con aislamiento de EPS.

Fijación mecánica

La fijación a través de espigas de platillo o espirales, de acuerdo a la capacidad adecuada de sustentación en función de la fachada teniendo en cuenta la profundidad necesaria de anclaje. Así mismo, mediante perfiles sólo puede realizarse con planchas de poliestireno expandido (EPS), este a la su vez, soluciona posibles problemas de sujetación hacia la superficie de anclaje.

Aislamiento

Las prestaciones de los materiales de aislamiento utilizados en los sistemas SATE deberán cumplir las prestaciones mínimas indicadas en la Guía ETAG 004 y en la norma UNE-EN 13499, para sistemas SATE basados en poliestireno expandido (EPS) y la UNE-EN 13500 para sistemas SATE basados en lanas minerales (MW).

Clasificación en función del aislamiento térmico

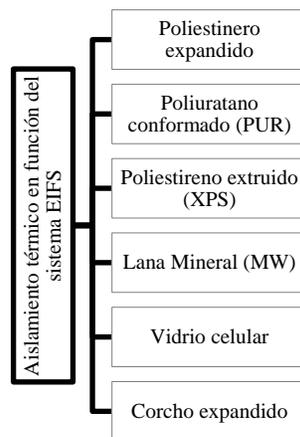


Figura 1. Clasificación en función del aislamiento térmico en un sistema EIFS (Fuente: Elaboración propia)

Capa base de armadura

La capa de armadura mejora la prestación mecánica del SATE. Se compone de un mortero de armadura con aglomerantes orgánicos, que suele ser malla de fibra de vidrio. Esta contribuye a mejorar las características mecánicas de del mortero de refuerzo y absorber las tensiones que pueda generar la placa de aislamiento.

Capa de acabado

Revoque de acabado de enlace orgánico. Su principal función es proteger el sistema del exterior (la radiación solar, la lluvia u otros agentes exteriores) y tiene que contribuir a la impermeabilidad al agua y permitir la permeabilidad al vapor de agua. Al ser la última capa es la parte más visible del sistema y le confiere una función estética al edificio que poder ser en color y textura. (IDAE, 2012)

Descripción del Método

Valor “R” como variable del diseño

Determinada a través de las resistencias superficiales, interna y externa, de las diferentes capas de los diversos materiales que componen al elemento envolvente, esta suma se le asigna un valor denominado “R” que a su vez, es el inverso del coeficiente total de la transmisión de calor “K”, las cuales, su unidad se determinan en m^2K/W .

Metodología

- Determinar la fijación aislante de los materiales.
- Analizar los sistemas de construcción directo y pasivo de muros.
- Determinar y seleccionar los criterios de evaluación para la generación de un sistema evaluador del rendimiento y caracterización de muros.
- Funcionamiento y resistencia correcta de los impactos, a las condiciones climáticas, y a otros estímulos externos.
- Terminación de la capa y acabado exterior.
- Definir la unión del sistema EIFS y los sistemas de aislación (cubierta, zócalo, ventana, etc.).
- Resolver la conexión del sistema EIFS con los elementos que interrumpen el sistema.

El cambio climático es un hecho, representa una amenaza urgente y potencialmente irreversible para las sociedades humanas y para el planeta. Por ello, es fundamental el desarrollo y adopción de criterios sostenibles.

Actualmente, empresas constructoras de otras regiones del país han empezado a tener participación en la construcción de vivienda en la ciudad de Chetumal, implementando procesos semi-industrializados que combinan muros y losas de hormigón reforzado colados en forma monolítica, así como losas de cimentación elaboradas a base de hormigón. Este sistema incrementa los índices de productividad en tiempo y costo de mano de obra. (Jiménez Torres, 2009)

La conductividad térmica ha sido preponderante en el diseño y construcción en los que se analizan materiales de la región empleados en viviendas; esta propiedad permite seleccionar los materiales adecuados en el diseño de una vivienda en base a la transmisión térmica que emiten e . Ver la tabla 1.

La aislación térmica de una vivienda influye directamente en el confort térmico de sus ocupantes, ya que protege a la vivienda de las condiciones exteriores adversas permitiendo que al interior de ésta se produzcan condiciones ambientales más agradables.

La evaluación de un muro con aislamiento térmico rescinde en que toda la vivienda sea eficiente energéticamente. También es importante mencionar que los aislantes térmicos son muy útiles para la conservación y ahorro de calor y energía. Algunos de ellos, como lo son: celulosa, corcho, madera, polietileno expandido, espuma de poliuretano, entre otros materiales. (Flores Murrieta, 2006)

Tabla 1. Conductividad térmica de los materiales utilizados en una vivienda en la ciudad de Chetumal.
Fuente: (Flores Murrieta, 2006)

Material	Conductividad “k” a 24°C W/m-°C
EN LOSAS:	
Vigueta de concreto armado tipo 12-3	1.740
Bovedilla de concreto vibro prensado de 0.15 x 0.20 x 0.56 m	1.740
Aplanado de cal-arena-cemento 1:2:3 de 0.02 m de espesor	0.721
Calcreto en exterior de 0.02 m de espesor	0.372
EN MUROS	
Block hueco de concreto vibro prensado de 0.15 x 0.20 x 0.40 m	0.998
Aplanado de cal-arena-cemento 1:2:3 de 0.02 m de espesor	0.721
EN PISOS:	
Mosaico de pasta de 0.30 x 0.30 m	1.047
Firme de concreto de 0.02 m de espesor	0.698
EN PUERTAS Y VENTANAS:	
Vidrio florentino de 0.003 m de espesor	0.814

Propuesta constructiva a evaluar

Caso 1: Evaluación del rendimiento de bloques para muros de mampostería con dimensiones 15x20x40 cm, hueco y con una sustitución de material constructivo pétreo (granzón) por escamas trituradas de PET. De revestimiento aparente por ambos lados con mortero estructural con sustitución de material pétreo (polvo) por triturado de PET, el cual, servirá para llevar a cabo el mamposteo de los muretes.

Caracterización de materiales con la determinación de granulometría del material pétreo (polvo) a través de tamices bajo normativas ASTM, para la retención de partículas finas.

El diseño de mezcla para el mortero para ambos casos fue desarrollado en la instalaciones del laboratorio del instituto, con materiales locales en ciudad de Chetumal, los cuales, presentaron un volumen de mezcla de materiales (cemento + agua + polvo). Delimitado por un acabado pulido de mortero.

Caso 2: El rendimiento de bloques para muros de mampostería con dimensiones de 15x20x40, caracterización del material pétreo (polvo) bajo normativas ASTM a través de tamices, bajo el proceso constructivo cotidiano, (agua + agua + polvo) sin sustitución de ningún material, con revestimiento aparente en ambos lados con mortero. Anudado a una placa prefabricada de material aislante EPS (poliestireno expandido), adherido con un mortero de adhesión.

Descripción de propuesta

Matriz de criterios e indicadores bajo el sistema EIFS para el desarrollo en su evaluación a muros, aplicable a viviendas urbanas con climas cálido-húmedos, bajo criterios actuales de sostenibilidad, expuestos a condiciones climáticas (lluvia, granizo, sol directo, viento, otros) en la Ciudad de Chetumal, mediante el uso del sistema constructivo pasivo y directo para el confort del usuario, ahorro energético, ahorro económico y minimización del impacto ambiental.

Esquema del sistema SATE

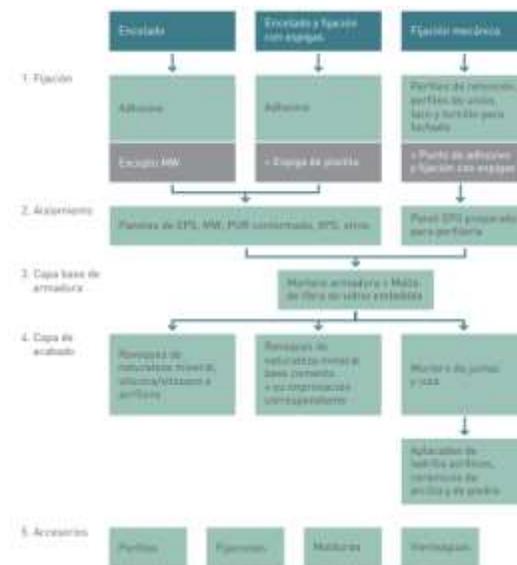


Figura 2. Esquema del sistema SATE. Fuente: (IDAE, 2012)

Esquema básico de sistema SATE

1) Fijación 2) Aislamiento 3) Capa base de armadura (mortero de armadura + malla de fibra) 4) Capa de acabado 5) Accesorios (no representados)

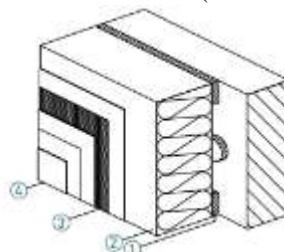


Figura 3. Esquema básico del sistema SATE. Fuente: (IDAE, 2012)

Resumen de resultados

La evaluación de construcción de los muretes se basó inicialmente en la observación de su delimitación, para determinar su trabajabilidad, tiempo y adherencia. Se empezó el retiro de material no apropiados en el lugar de su levantamiento, como escombros, capas vegetales (hojas, flora). Seguidamente de la primera hilada de bloques, una vez colocada se fijaron con la proporción del diseño de mortero (cemento + agua + polvo) y PET en su caso. Siguiendo el proceso para la construcción de muros de mampostería, delimitado de igual manera por un acabado pulido de mortero, y próximo a ser curados evitar que el relleno de pierda agua al mezclarse, lo cual, permitirá al cemento hidratarse para darle resistencia y adherencia a las juntas de los bloques. Ver imágenes 4 y 5.



Figuras 4 y 5. Construcción de muros. Fuente: Autor.

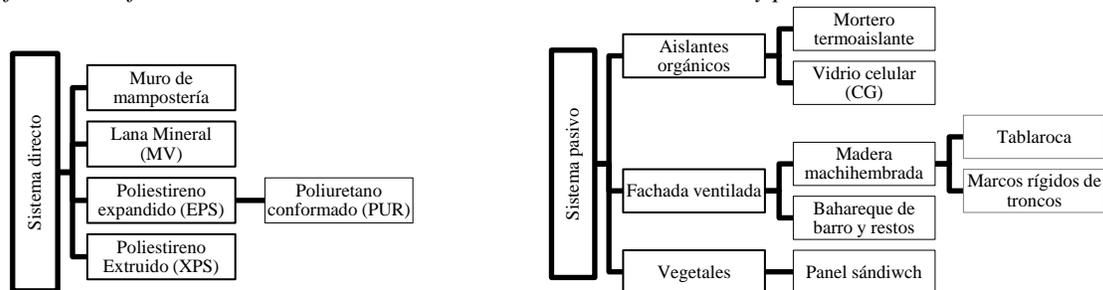
Caso 1. Con respecto al diseño de propuesta de la sustitución del material pétreo (polvo), en mortero estructural y construcción de bloques, presentó una menor capacidad de retención de agua y adherencia de los materiales, puesto que, presentaban una menor fluidez en la adhesión de los materiales y resistencia a esfuerzo de compresión.



Figuras 6 y 7. Construcción de muros. Fuente: Autor.

Caso 2: La capacidad de adherencia, capacidad de retención del agua y maleabilidad presentaron una mejor adherencia y capacidad de adaptabilidad con respecto al método tradicional, y diseño de mortero de pega. Teniendo un grado de mayor resistencia con respecto al caso 1. Las figuras 8 y 9 representan la generación de la clasificación a través de ambos sistemas a evaluar, las principales subdivisiones y agrupaciones de las mismas.

Clasificación en función del aislamiento térmico en base al sistema directo y pasivo



Figuras 8 y 9. Clasificación del sistema directo y pasivo. Fuente: (Elaborado por el autor).

En cuanto a la tabla 2, demuestran la próxima evaluación de los criterios a evaluar de cada material que interviene en el sistema EIFS, desde la calidad hasta el mantenimiento, generando así un catálogo de factores para determinar su aplicación y rendimiento en el campo que, generará la matriz de indicadores del sistema.

Tabla 2. Generación de puntaje de los materiales a través de características variables.

(Fuente: Elaboración propia)

	Calidad	Sensación	Versatilidad	Mantenimiento
	Rígida, instalación durable, mano de obra	Eficiencia térmica, ahorro de energía y tiempo	Ligero, flexible, color y textura	Garantía, sustentable y limpieza
(+3)	Muy buena	Frío	Muy buena	Muy buena
(+2)	Buena	Fresco	Buena	Buena
(+1)	Buena a media	Ligeramente fresco	Buena a media	Buena a media
(0)	Media	Neutro	Media	Media
(-1)	Media a pobre	Ligeramente caluroso	Media a pobre	Media a pobre
(-2)	Pobre a mala	Caluroso	Pobre a mala	Pobre a mala
(-3)	No muy buena	Muy caluroso	No muy buena	No muy buena

Comentarios Finales

Conclusiones

Las propuestas de diseño muestran distintos resultados favorables para ser evaluados a través del sistema EIFS, otorgando un porcentaje para establecer su funcionamiento. En este sentido, de acuerdo a la valoración de cada una de las características técnicas de los materiales por el método de observación directa, que fueron, la capacidad de adherencia de los materiales, cemento agua y pétreo (polvo de piedra triturado) y la sustitución por el pulverizado de tereftalato de polietileno (PET), la retención de agua y la fuerza de capacidad a esfuerzos de compresión.

El caso 1, obtuvo un puntaje de 20, perceptual de acuerdo a, calidad de instalación y mano de obra buena, en la construcción de bloques y tiempo de adhesión de mortero de pega media, maleabilidad de materiales y resistencia media a esfuerzo de compresión media.

El caso 2 obtuvo un porcentaje de 25, perceptualmente, bajo las primicias de versatilidad alta en el diseño y aplicación del mortero de pega y dosificación de materiales para la construcción de los bloques, calidad en colocación de hilera de muretes muy buena, y una mejor capacidad de resistencia mediante esfuerzos de compresión. Lo siguiente a realizar será demostrar que el sistema EIFS, funciona como una solución de aislamiento térmica a los sistemas constructivos.

Discusión y recomendaciones

La investigación planteada evalúa las características de un aislante térmico, bajo las dimensiones y características del sistema EIFS en base a condiciones específicas del muro, para adherirse de acuerdo a la zona de un proyecto. Si bien, cabe recalcar que el sistema EIFS, busca trabajar en conjunto al diseño constructivo del muro ya que no es una capa de adición como la pintura, más bien es una solución con un volumen determinado que, por lo tanto, requiere el estudio de las características de cada material y aditamento, antes de ser aplicada a un proyecto.

El sistema EIFS existe para ser expuesto y adaptarse a las condiciones climáticas como lluvia, granizo, sol directo, viento, entre otros, y determina su cómo logra formar parte en la etapa de construcción de una vivienda.

Referencias

- Flores Murrieta, F. E. (2006). Banco de pruebas de conductividad térmica de materiales aplicados en edificaciones. *Caos Conciencia*, 2, 17-28.
- Garvía Merino, B. (2016). Fachadas eficientes: sistemas de aislamiento térmico por el exterior (SATE). (Tesis de licenciatura). Universidad Politécnica de Valencia, España.
- IDAE. (2012). Sistemas de Aislamiento Térmico Exterior (SATE) para la Rehabilitación de la Envolvente Térmica de los Edificios. *Guía IDAE*.
- Jiménez Torres, L. F. (2009). Análisis hidrotérmico en viviendas de interés social en Chetumal. (Título en Maestría). Instituto Tecnológico de Chetumal, Chetumal.
- Meire Montaña, C. (2016). Análisis de ciclo de vida de un sistema de aislamiento térmico por el exterior "SATE" que mejora el rendimiento térmico de la envolvente del edificio. (Título en Maestría). Universidad de la Coruña, España.
- Mendoza Padilla, C. (2015). *Arquitectura vernácula*. Recuperado el 16 de Diciembre de 2019, de Arquitectura vernácula: <https://docplayer.es/5405203-Arquitectura-vernacula-mexicana.html>
- Quivén Franco, J. J. (2016). Propuesta de vivienda social sostenible para climas cálidos. Aplicación en la ciudad de Chetumal, Q.R., México. (Título en Maestría). Universidad Politécnica de Cataluña, España.
- Romero Quezada, M. &. (2019). Análisis técnico y económico del sistema EIFS y el sistema de fachada ventilada. (Título de Técnico Universitario en Construcción). Universidad Técnica Federico Santa María, Chile .

Aspectos fundamentales en el diseño de mezclas de concreto

M.C. Claudia Beatriz Rodríguez Poot¹, M.C. Jesús Armando Gómez Pinzón² y M.A. Nínive Margely Navarrete Canto³

Resumen— En el ramo de la construcción, el control y la supervisión son importantes y no están exentas a la hora de realizar una mezcla de concreto. El diseño de la mezcla cuenta con tres fases, la primera es la caracterización de los materiales que conforman el concreto, la segunda fase es el cálculo de la dosificación mediante el método aportado por el Instituto Americano del Concreto (ACI) que consta de nueve pasos y la tercera fase será el realizar la mezcla y los ajustes requeridos; también se fabrican las probetas (cilindros de 15x30cm) y se realiza el ensaye a compresión simple a los 7, 14 y 28 días de edad. El diseño de la mezcla de concreto está influenciado en su resistencia a compresión simple (f_c) a los 28 días de edad, el desempeño exitoso de un concreto depende de que, en cada fase con conocimiento, experiencia se supervise y controle.

Palabras clave— Concreto, Dosificación, Caracterización de materiales, Compresión simple,

Fundamental aspects in the design of concrete mixes

Abstract - In the construction industry, control and supervision are important and they aren't an exempt for make a concrete mix. The design of the mixture has three phases, the first is the characterization of the materials that make up the concrete, the second phase is the calculation of the dosage using the method provided by the American Institute of Concrete (ACI) that consists of nine steps and the third phase will be to carry out the mixing and the required adjustments; The specimens are also manufactured (15x30cm cylinders) and the test is performed under simple compression at 7, 14 and 28 days of age. The design of the concrete mix is influenced by its simple compressive strength (f_c) at 28 days of age, the successful performance of a concrete depends on which, in each phase with knowledge, experience is supervised and controlled.

Keywords— Concrete, Dosage, Characterization of materials, Simple compression

Introducción

Existe una metodología establecida en el diseño de mezclas de concreto, sin embargo, en todo el proceso del diseño de la mezcla se debe supervisar, cuidando que los parámetros obtenidos en cada fase cumpla con la normativa. En Mexico se utilizan las Normas NMX- ONNCEE mismas originadas de las Norma ASTM (Americanas Estándar Testing Materials). Se debe aclarar que en las fases del diseño de mezclas existe un proceso, mismo determinado por las normas y que lo complejo de esto es obtener materiales que cumplan con lo establecido en dicha normativa, es por esto se requiere seleccionar el agregado pétreo a utilizar de forma estricta. Pero muchas veces existe la pregunta ¿Qué pasaría si el agregado no cumple con las características establecidas en las normativas?, es por esta razón que este artículo se denomina aspectos fundamentales en el diseño de las mezclas de concreto. lo que se debe supervisar constantemente y cuidar que la eficiencia del cemento sea real. Ya que este tendría un impacto económico en la mezcla es decir cuanto más cemento se le coloca a la mezcla, esta logra obtener una resistencia alta, pero impacta en el costo de la mezcla, se conoce que el costo del concreto es la suma del costo de todos sus componentes y el cemento es el material por lo este debe ser mínimo en la dosificación. (IMCYC, 2004)

El proporcionamiento de las mezclas de concreto, también llamado diseño de mezclas, es un proceso por medio del cual se llega a la combinación correcta de cemento, agregados aguay aditivos, para elaborar un concreto de acuerdo con ciertas especificaciones, su propósito es obtener un producto que actúe de acuerdo con ciertos requerimientos predeterminados siendo los requisitos esenciales la trabajabilidad el concreto fresco, la resistencia del concreto endurecido, a una edad específica y su durabilidad (IMCYC, 2004). El objetivo total del proporcionamiento de mezclas de concreto, puede por lo tanto resumirse en seleccionar los ingredientes adecuados entre los materiales disponibles y determinar la combinación más económica para producir un concreto con ciertas características mínimas

¹ La M.C. Claudia Beatriz Rodríguez Poot. Docente del Instituto Tecnológico de Chetumal. Tecnológico Nacional de México/I. T. Chetumal. Autor Corresponsal

² El M.C. Jesús Armando Gómez Pinzón. Docente del Instituto Tecnológico de Chetumal. Tecnológico Nacional de México/I. T. Chetumal.

³ La M.A. Nínive Margely Navarrete Canto. Docente del Instituto Tecnológico de Chetumal. Tecnológico Nacional de México/I. T. Chetumal.

de comportamiento.

Las herramientas disponibles para que el ingeniero logre este objetivo son limitadas. Una restricción obvia en el proporcionamiento de una mezcla de concreto es que dentro de un volumen definido no se puede alterar un componente independientemente de los otros; por ejemplo en un metro cúbico de concreto, si se incrementa el componente agregado, el componente pasta de cemento disminuirá. Las variables generalmente bajo el control de un diseñador de mezclas, son las siguientes: la relación pasta de cemento/agregado en la mezcla, la relación agua/cemento en la pasta de cemento, la relación agregado grueso/agregado fino en los agregados y el uso de aditivos. (IMCYC, 2004)

Descripción del Método:

El diseño de mezclas de concreto consta de tres fases y cada una de estas fases se requiere de la supervisión y la experiencia, las fases se dividen en:

Fase 1.- Caracterización de los materiales, en esta fase se encuentran las propiedades de los materiales en esta fase es preliminar al cálculo de la dosificación de la mezcla, ya que sin estos datos no se podrá realizar el diseño de la mezcla. La Granulometría: En este ensayo se determina el tamaño máximo de la partícula del agregado grueso: 19 mm (3/4") En el agregado fino se determinó el módulo de finura deberá cumplir con el rango de $2.3 < M.F. < 3.1$. según la norma NMX-C-111-ONNCCE. Otros datos importantes que se debe obtener en esta fase son: la densidad aparente de la grava y de la arena, Absorción del agrava y de la arena. Masa unitaria compacta de la grava, Humedad de los agregados inmediatamente antes de hacer las mezclas, Densidad del cemento, tal y como se muestran en la Tabla 1.

Tabla 1.- Ejemplo de Datos de ensayos de la fase 1 del Diseño de mezclas

Peso específico del cemento	3.15
Modulo de finura	2.79
Peso específico de la arena	2.59
Peso volumétrico de la grava	1340 kg/m ³
Absorción de la arena	4.06%
Humedad de la arena	4.71%
Tamaño máximo de la grava	19 mm
Peso específico de la grava	2.5
Absorción de la grava	2.6%
Humedad de la grava	2.96%
Peso volumétrico de la arena	1551 kg/m ³

En la Fase 2.- Determinar la dosificación del concreto mediante un modelo matemático (diseño de la mezcla) Método Americano de selección de proporciones de la mezcla (ACI).

Prevalecen en el mundo numerosos procedimientos para calcular las proporciones de la mezcla de concreto. Para ilustrar los principios previamente establecidos, se describen aquí los dos procedimientos utilizados en los Estados Unidos. Estos procedimientos se basan en el Informe 211 del Comité ACI.

El método por peso es considerado menos exacto, pero no requiere información sobre la densidad de los materiales para elaborar el concreto.

Por otro lado, el método de volumen absoluto es considerado más exacto. Ambos procedimientos incluyen una secuencia de nueve pasos que se presentan más adelante, siendo comunes los seis primeros pasos.

Especificaciones de las obras si las hay (como relación agua/cemento, mínimo contenido de aire, revenimiento mínimo, tamaño máximo del agregado y resistencia a edades tempranas; normalmente se especifica a los 28 días).

El echo de conocer las especificaciones del proyecto determina el revenimiento, y para esto se utiliza una tabla donde indica el tipo de construcción, es decir si el elemento a fabricar es un muro de cimentación, zapatas, cajones de cimentación vigas y muros reforzados, columnas y losas, cada elemento tiene los revenimientos máximos y mínimos

que debe cumplir la mezcla. Esta información se requiere para el paso 1.



Fig. 1.- Calculo Diseño de mezcla de Concreto

En el caso de estudio se requiere elaborar una mezcla de concreto con un revenimiento de a 10 cm, debido a que se busca la trabajabilidad, si se obtiene un concreto con un revenimiento menor de 5 cm, hace mas compleja su compactación.



Fig. 2.- Ensayo de revenimiento

Paso 2: Selección del tamaño máximo del agregado. Para el mismo volumen de agregado grueso utilizar un tamaño máximo de un agregado con buena granulometría producirá menos espacios vacíos que usar uno de tamaño menor, y esto tendrá el efecto de reducir el requerimiento de mortero en una unidad de volumen de concreto.

Generalmente en la zona el agregado grueso no cumple con una buena granulometría es decir no llega a estar bien graduado por lo que se requiere graduar el material, hacer una composición del material a utilizar, formando la curva granulométrica para que esta cumpla y se utilice. también se considera que el tamaño máximo del agregado tenga dimensiones que pueda pasar entre el acero de refuerzo del elemento.

Paso 3: Cálculo del agua de mezclado y contenido de aire (NMX-C-157-ONNCCE).. La cantidad de agua por unidad de volumen de concreto requerida para producir un revenimiento adecuado depende del tamaño máximo de las partículas la forma y la granulometría de los agregados, así como de la cantidad de aire incluido; no la afecta seriamente el contenido de cemento en la mezcla de concreto.

En las especificaciones del proyecto se han establecido que se requiere un concreto con un $f'c = 300 \text{ kg/cm}^2$ y un revenimiento de 7.5-10 cm. con aire incluido de 4%. Este ultimo es alto en comparación con los diseños de mezclas de otros estados del país, debido a que el agregado que utilizamos es altamente poroso. Lo contrario con el centro del país donde se utiliza piedra de río.

Paso 4: Selección de la relación agua/cemento. Puesto que los distintos agregados y cemento producen generalmente diferentes resistencias con la misma relación agua/cemento, es muy conveniente analizar la relación entre la resistencia y la relación agua/cemento de los materiales que se van realmente a utilizar. Por lo que las relaciones agua cemento que se han utilizado por experiencia son 0.62 y 0.64. Como la relación agua/cemento seleccionada debe satisfacer tanto los criterios de resistencia como los de durabilidad.

Paso 5: La cantidad de cemento por volumen unitario de concreto se rige por las determinaciones expuestas en el tercero y cuarto pasos anteriores. El cemento requerido es igual al contenido estimado de agua de mezclado (tercer

paso) dividido entre la relación agua-cemento (cuarto paso). Si, no obstante, la especificación incluye un límite mínimo separado sobre el cemento, además de los requerimientos de resistencia y durabilidad, la mezcla se debe basar en un criterio que conduzca a una cantidad mayor de cemento.

Paso 6: Estimación del contenido de agregado grueso. Se puede lograr economía utilizando el volumen máximo posible de agregado grueso con base en un varillado en seco por unidad de volumen de concreto. Los datos de un gran número de pruebas han demostrado que para materiales adecuadamente graduados cuanto más fina es la arena y mayor el tamaño de las partículas de agregado grueso mayor es el volumen de agregado grueso que puede utilizarse para producir una mezcla de concreto de trabajabilidad satisfactoria. En esta parte se considera el peso volumétrico seco compacto del agregado. Por experiencia se considera que el agregado grueso debe tener un volumen mayor al 50% del total de la mezcla y también se considera que la relación grava/arena debe oscilar entre 0.9 a 1.

Paso 7: Estimación del contenido de agregado fino. Al completar el paso 6, todos los ingredientes del concreto han sido calculados con excepción del agregado fino; su cantidad es determinada por diferencia y en esta fase, se pueden emplear ya sea el método de "peso" o el de "volumen absoluto".

De acuerdo al método de "peso", el peso requerido del agregado fino es simplemente la diferencia entre el peso por unidad del concreto y los pesos totales del agua, cemento y agregado grueso. Es importante considerar la relación grava/arena, estos pueden dar en cantidades iguales o uno puede ser menor que el otro.

Paso 8: Ajustes por humedad del agregado. Generalmente los agregados en el almacén están húmedos sin la corrección por humedad, la relación real de agua/cemento de la mezcla de tanteo será más alta que la seleccionada en el paso 4, y los pesos de los agregados saturados superficialmente secos (SSS) serán menores que los estimados en los pasos 6 y 7. Se supone por lo tanto, que las proporciones de la mezcla determinada en los pasos 1 a 7, lo son en base a los agregados SSS, para la mezcla de tanteo, dependiendo de la cantidad de humedad libre de los agregados el agua de mezclado se reduce y la cantidad de los agregados se incrementa correspondientemente como se indica en los cálculos de muestra.

Fase 3 Corrección de diseño

Paso 9: Las proporciones calculadas de la mezcla se deben verificar mediante mezclas de prueba, preparadas y probadas de acuerdo con la ASTM C192: "Making and Curing Concrete Compression and Flexure Test Specimens in the Laboratory", o por medio de mezclas reales en el campo. Solo se debe usar el agua suficiente para producir el revenimiento requerido, independientemente de la cantidad supuesta al dosificar los componentes de prueba. Se deben verificar el peso unitario y el rendimiento (ASTM C138), así como el contenido de aire (ASTM C 138, C 173 O C 231) del concreto. También se debe lograr la trabajabilidad apropiada, ausencia de segregación, así como las propiedades de acabado. Además es necesario efectuar los ajustes en las proporciones de las mezclas subsecuentes, de acuerdo con los siguientes procedimientos. (Neville, 2010)

Agua de mezclado: La cantidad estimada de agua de mezclado para producir el mismo revenimiento que el de la mezcla de prueba, sería igual a la cantidad neta de agua de mezclado empleada, dividida por el rendimiento de la mezcla de prueba en m³. Si el revenimiento de la mezcla de prueba no es el correcto, increméntese o redúzcase nuevamente el contenido estimado de agua en 2 kg por metro cubico de concreto por cada centímetro de incremento o reducción del revenimiento.

Contenido de aire deseado: Si no se obtiene el contenido de aire deseado (para concreto con aire incluido), se debe estimar de nuevo el contenido requerido de aditivo para lograr el contenido apropiado de aire y reducir o incrementar el contenido de agua de mezclado, en 3kg por cada 1% en que se debe reducir o incrementar el contenido de aire respecto al de la mezcla de prueba previa.

Peso unitario de concreto: Si el peso unitario de concreto fresco estimado es la base para el ajuste de las proporciones de la mezcla de prueba, es igual al peso volumétrico en kg/cm³ medido en la mezcla de prueba, se reducirá o incrementará por el porcentaje de incremento o reducción del contenido de aire de la mezcla ajustada respecto a la primera mezcla de prueba.

Una vez corregida la mezcla se procede a elaborar los especímenes que son cilindros de concreto de 15 cm de diámetro X 30 de altura (NMX-C-162-ONNCCE). Esta parte se requiere que una sola persona elabore los cilindros ya que depende mucho del ánimo, experiencia y fuerza, han existido veces que varias personas han hecho esto con tal de que se minimice el trabajo de toda la brigada, y a la hora de hacer los ensayos existe mucha dispersión, los errores humanos estropean la aproximación de la resistencia a obtener en la mezcla. (Solís, y Moreno, 2005)



Fig. 3.- Elaboración de cilindros de concreto

Se ha catalogado que la dispersión de la resistencia de cada par de cilindro no debe ser mayor de 10kg/cm^2 de lo contrario este ya no es aceptado. Es por esto se requiere la exactitud y precisión del que manufacturando los cilindros.



Fig. 4.- descimbrado y etiquetado de cilindros

Esta actividad también se debe supervisar debido a que se debe tener total cuidado a la hora de desmoldar los cilindros, ya que estos apenas tienen una edad de 24 hrs, una vez desmoldados estos se deben sumergir en una pileta de agua limpia a $22\text{ }^\circ\text{C}$ con 1 gramo de Cal por cada 10 lts, esto para evitar la acidez en el agua con el concreto. El etiquetado deberá decir número de espécimen y el día en que se desmoldó y la fecha de tronado. Tomando en cuenta una tolerancia de ± 1 dia. (NMX-C-162-ONNCCE)

Comentarios Finales

Conclusiones

La experiencia que se va tomando cada vez que se realiza el diseño de una mezcla de concreto, cada año se participa en el Concurso Nacional de Diseño de Mezclas de Concreto, organizado por el IMCYC, las principales actividades que se realizan son: asesorar, coordinar, planificar y supervisar el proceso de elaborar una mezcla favorable y transportarla al concurso. El diseño de mezclas es toda una ciencia, debido a que cada paso es importante y se debe controlar. Es correcto que en las obras el elaborar las mezclas no se tiene un control exacto, pero antes de que se realice en la obra este se deberá primero diseñar en el laboratorio, y mas si el concreto deseado requiere de especificaciones particulares. En las diferentes mezclas que se han elaborado, cada vez se aprende a ser objetivos con las características de los agregados, por esto se recomienda hacer una visita anticipada a los lugares donde se expropia el material pétreo (bancos de materia), tomar una muestra de dicho material y caracterizarlo, para poder saber si es conveniente para el concreto a diseñar, sí se adquiere sin saber su comportamiento se puede caer en una compra innecesaria, en dado caso que no se encuentre un material apropiado se requerirá hacer la graduación del material, esto ultimo es muy tedioso y desgastante, pero si es importante hacerlo debido a que podría encarecer la mezcla, si el agregado no cumple podría incurrir en utilizar mas cemento de lo normal.

también se concluye que el método de diseño de la mezcla es un recetario, sin embargo, se requiere de experiencia y del conocimiento del comportamiento del concreto, así como las especificaciones deseadas del proyecto, debido que en cada paso se toman decisiones para no complicar el cálculo. Algo que se ha demostrado y que se considera prioritario, debido a la inexperiencia de los alumnos es la trabajabilidad por lo que al proponer el revenimiento de la mezcla, se considera un revenimiento de 8 a 10 cm, es decir mientras más fluida es la mezcla menor trabajo se tendrá la compactación a la hora de elaborar los cilindros. Es mas sencillo colocar la mezcla, vaciar la revoladora, vibrar menos los cilindros y esto ayuda a evitar la segregación, es por esta razón que se evita vibrar en exceso, también ayuda en el acomodo de las partículas y también es favorable en la apariencia de los cilindros ya que estos no contienen burbujas de aire en su acabado aparente, es más fácil eliminar el exceso del aire.

Otro dato importante que se ha detectado es que el experto en diseño de mezclas debe tener una mente tranquila, su estado de ánimo afecta a la hora de hacer los cilindros, se debe prestar mucha atención ya que se requiere colocar la mezcla a una altura determinada para evitar su segregación, varillar por cada capa, en total son tres. De todo el cilindro deberán ser 25 varillazos en forma de espiral y 5 golpes por cada capa en total 15 golpes con un martillo de goma, todo esto debe aplicar la misma técnica con la misma fuerza en todos los especímenes, y se debe considerar un total de 15 cilindros por mezcla, donde 5 cilindros se ensayaran a 7 días, 5 a 14 y 5 a 28 días de edad.

Las resistencias promedio que se han obtenido antes de llevar la mezcla con 1 día de diferencia han sido 298 a 310 para concretos con un $f'c$ 300 kg/cm², se considera que una relación agua cemento de 0.62 – 0.64 garantiza la proximidad de la resistencia. Sin embargo, se tiene una teoría, cuando se transportan los cilindros se consideran los lineamientos de la Norma INEN 1576 cada cilindro es transportado en una nevera de 12 litros de volumen de tal forma que quedan exactos, los cilindros se envuelven con franelas húmedas y se les coloca una esponja totalmente saturada de tal forma que este no se golpee al mover la nevera y durante el vuelo y transporte terrestre, es importante que no pierdan humedad por esta razón es que se todo lo que cubre el cilindro esta saturado y este se hermetiza colocando una bolsa y sellándolo con cinta. Algo que se ha visto es que la resistencia del cilindro incrementa, se piensa que es porque las condiciones de este hablando de temperatura mejoran, las temperaturas promedio en la pileta han sido de 28 a 30 °C, mientras que en lugar del concurso Centro CITEC Holcim, Toluca, la temperatura es de 10 °C. En el Concurso se ha obtenido resultados de 317 a 325 kg/cm² con dispersiones bajas de 0.5, 1 y 2.5.

Recomendaciones

Puntualizando de igual manera que se recomienda se haga el estudio experimental en un ambiente controlado, realizar la comparación de las temperaturas ambiente y otro controlado para poder entender el por que los cilindros mejoran su desempeño.

Discusión

La tecnología de concreto es una ciencia debido a que existe una metodología establecida para obtener un concreto con un excelente desempeño, es verdad que en cada etapa del diseño se debe contar con los conocimientos básicos y fundamentales de esta rama de la Ingeniería Civil, las instituciones como el ACI (Instituto Americano del Concreto), y el IMCYC (Instituto Mexicano del Cemento y el Concreto) han dedicado toda su trayectoria en estudiarlo, gracias a las normativas es que se ha regulado su uso evitando problemas por un mal desempeño en las obras, El Concurso Nacional de Diseño de Mezclas de Concreto, reúne a todas las cementeras y constructoras más importantes del sector y del país, para aportar conocimientos y recalcar la importancia de la tecnología del concreto en los estudiantes de ingeniería Civil y Arquitectura, así mismo aproximar a la realidad a los estudiantes.

Referencias

- IMCYC. (2009), "El concreto en la obra". REVISTACYC. Volumen N° 27 coleccionable, Mayo de 2014. Disponible en sitio web: <http://www.imcyc.com/revistacyt/images/problemas/2009/pdf/NOVIEMBRE.pdf>
- IMCYC. (2004). "Propiedades del concreto" en Conceptos básicos de concreto. REVISTACYC. Capítulo 2. Mayo 2014. Disponible en sitio web: <http://www.imcyc.com/cyt/julio04/CONCEPTOS.pdf>
- Mahboub, K., & Cutshaw, Q. (2001). "Effects of Fresh Concrete Temperature and Mixing Time on Compressive Strength of Concrete". ACI Materials Journal. Technical Paper, Title no. 98-M8.
- Neville, A. M. & Brooks, J. J. (2010). Tecnología del concreto. Segunda edición. Editorial Edinburgh Gate, Pearson Education Limited.
- Ferraris, C.F. (2001). "Concrete Mixing Methods and Concrete Mixers: State of the Art". Journal of Research of the National Institute of Standards and Technology, Vol. 106, No. 2, pp. 391-399. Septiembre 2014, de Engineering Laboratory.
- Frederick S. M. Merritt, F. (1992). Manual del Ingeniero Civil. Tercera edición. México: Editorial Mc Graw Hill.
- Shetty, M. (2000). Concrete Technology (M.E.): Theory and Practice. S Chand & Co Ltd; 4th edition (November 30, 2000).
- Solís, R. & Moreno, E. (2005) "influencia del curado húmedo en la resistencia a compresión del concreto en clima cálido sub-húmedo", en Revista Ingeniería REDALYC. PP. 9-3, 5-17.

DIAGNÓSTICO ENERGÉTICO DEL SISTEMA DE FUERZA, DE LAS INSTALACIONES DEL CBTIS 214 PLANTEL IGNACIO ALLENDE

Ing. Oscar Alexis Rodríguez Romero¹, M.I. Albán Alejandro Ávila López²

Resumen— Este proyecto tiene como finalidad el realizar un diagnóstico del sistema de fuerza eléctrica en el CBTIS 214, en el cual se buscara verificar sus instalaciones y eficiencia para poder determinar sus puntos de mejoramiento o por el contrario, proponer un plan para lograr dicha eficiencia y calidad en el servicio de la energía eléctrica. **Palabras Clave**— Diagnóstico Energético, Eficiencia, Sistema de Fuerza, Ahorro de Energía.

Introducción

Los equipos eléctricos deben ser totalmente aptos y eficientes en el uso de la energía. No solo deben cumplir con ciertos reglamentos y normas de calidad de construcción, sino que también deben cumplir con parámetros de eficiencia que garanticen su funcionamiento y calidad en el manejo de la energía eléctrica, lo cual se representa en menos pérdidas, ahorro de energía y ahorro económico en el momento de facturación por parte de CFE, y de igual manera mayor durabilidad de los equipos.

Por lo tanto, cuando se busca conocer el estado de un sistema eléctrico, se realiza un diagnóstico energético, el cual determina el grado de eficiencia con la que es utilizada la energía. En este tipo de diagnóstico se nos permite identificar como, donde y porque se consume la energía, así mismo de especificar cuanta es la desperdiciada. El estudio y análisis del diagnóstico energético nos ayudara a establecer planes y procedimientos para lograr las metas de eficiencia y ahorro de energía y en cierto punto, económico.

Los puntos principales y actividades a desarrollar se enfocaran en la verificación de las instalaciones eléctricas de los elementos del sistema de fuerza, como lo son: transformador, conductores, protecciones y tableros de distribución o centros de carga, a los cuales estudiamos previamente para corroborar si cumplían con lo establecido para su correcta utilización y si su índice de eficiencia era el mejor en continuidad y calidad de la energía eléctrica.

Descripción de un diagnóstico energético

Un diagnostico energético o auditoría energética es una inspección, estudio y análisis de los flujos de energía en un lugar consumidor de energía (empresa de servicio, edificios, viviendas, etc.) que comprende de un proceso o sistema con el objetivo de comprender la dinámica de la energía del lugar bajo estudio.

Normalmente un diagnóstico energético se lleva a cabo para buscar oportunidades para reducir la cantidad de energía de entrada en el sistema sin afectar negativamente la salida.

Por lo tanto un diagnóstico energético es la aplicación de un conjunto de técnicas que permite determinar el grado de eficiencia con la que es utilizada la energía, consistiendo en el estudio de todas las formas y fuentes de energía, por medio de un análisis crítico en una instalación consumidora de energía, para así, establecer el punto de partida para la implementación y control de un programa de ahorro de energía, ya que se determina dónde y cómo es utilizada la misma, además de especificar cuanta es desperdiciada. Algunas de las actividades principales que se realizan en un diagnóstico energético son las siguientes:

- ✓ Medir los distintos flujos energéticos.
- ✓ Registrar las condiciones de operación de equipos, instalaciones y procesos.
- ✓ Efectuar balances de materia y energía.
- ✓ Calcular indicadores energéticos o números específicos o ratios energéticos o índices energéticos o de productividad, energéticos reales, y actualizar los de diseño.
- ✓ Determinar potenciales de ahorro.

¹ Ing. Oscar Alexis Rodríguez Romero oscarodrgz96@gmail.com (autor corresponsal)

² El M.I. Albán Alejandro Ávila López es Catedrático en el Instituto Tecnológico de Chetumal, Quintana Roo, México alban.al@chetumal.tecnm.mx

- ✓ Darle seguimiento al Programa mediante la aplicación de listas de verificación de oportunidades de conservación y ahorro de energía

Características de las instalaciones eléctricas (sistema de fuerza)

Las instalaciones eléctricas son el conjunto de elementos necesarios para conducir y transformar, de manera segura, la energía eléctrica requerida para el funcionamiento de los diferentes equipos existentes. Todos los elementos usados en las instalaciones eléctricas deben cumplir con ciertos requisitos, no solo técnicos, también de uso y presentación, para lo cual deben acatar las disposiciones que establece la Norma Oficial de Instalaciones Eléctricas NOM-001 SEDE-2012 (Utilización). Una instalación eléctrica debe distribuir la energía eléctrica a los equipos conectados de una manera segura y eficiente, además debe ser económica, flexible y de fácil acceso. Los objetivos a considerar en una instalación eléctrica, están de acuerdo al criterio de todas y cada una de las personas que intervienen en el proyecto, cálculo y ejecución de la obra y de acuerdo además con las necesidades a cubrir. A continuación se describen cada uno de los objetivos necesarios de cumplir en una instalación eléctrica.

OBJETIVO	DESCRIPCIÓN
Segura	Una instalación segura es aquella que no presenta riesgos para los operarios en una industria, usuarios en una casa habitación, ni para los equipos que alimenta o que están cerca.
Eficiente	El diseño de una instalación debe hacerse cuidadosamente para evitar consumos innecesarios, ya sea por perdidas en los elementos que la constituyen o por la imposibilidad para desconectar equipos o secciones de alambrado mientras éstos no se estén utilizando.
Flexible	Se entiende por instalación flexible aquella que puede adaptarse a cambios pequeños.
Accesible	Una instalación bien diseñada debe tener las previsiones necesarias para permitir el acceso a todas aquellas partes que pueden requerir mantenimiento.
Económica	Los proyectos de ingeniería tienen que considerar las implicaciones económicas. Esto quiere decir que el ingeniero frente a cualquier proyecto, debe pensar en su realización con la mayor dedicación posible.

Tabla 1. Objetivos que deben cumplir una instalación eléctrica

El diseño de instalaciones eléctricas debe hacerse dentro de un marco legal. Un buen proyecto de ingeniería es una respuesta técnica y económicamente adecuada, que respeta los requerimientos de las normas y códigos aplicables. Las normas nacionales más usadas son la Norma Oficial Mexicana (NOM) y la Norma Mexicana (NMX). Actualmente la norma que rige y dictamina como se deben realizar las instalaciones eléctricas es la Nom-001-sede-2012.

Procedimiento y análisis energético

El plantel educativo CBTIS 214 ubicado en la ciudad de Chetumal, Quintana Roo, es la casa de estudios de cientos de alumnos que cursan el nivel medio superior y por lo tanto está obligada a cumplir con los lineamientos normativos de instalaciones eléctricas por parte de la NOM-001-SEDE-2012 para garantizar la seguridad de las mismas instalaciones y la vida de las personas que laboran en ella. La preparatoria está conformada por siete edificios principales donde se trabaja toda la jornada y a los cuales clasificamos de la siguiente manera:

- “A” - Administrativo / Académico.
- “B” – Taller de Programación.
- “C” – Aulas de usos múltiples.
- “D” – Edificio de Construcción.
- “E” – Aulas de usos múltiples 2.
- “F” – Laboratorio de química.
- “G” – Cooperativa.



Imagen 1. Plantel educativo CBTIS 214 en la ciudad de Chetumal, Q. Roo

Verificación de las instalaciones del sistema de fuerza

El procedimiento consta primeramente de la verificación del sistema de fuerza con base a las indicaciones de la nom-001-sede-2012 para dictaminar que el transformador, conductores, protecciones y tableros de distribución o centros de carga son los más óptimos y eficientes para su utilización. Para esto nos guiamos en todos los artículos que nos guían para la selección de cada elemento del sistema de fuerza. De manera general se da un ejemplo de la verificación de cada elemento.

Transformador

El CBTIS 214 cuenta con un transformador tipo subestación compacta sumergida en aceite mineral con capacidad de 300 KVA y número de serie 246016 de 3 fases y una tensión en alta de 13,200 V y en baja 220Y/127 V, una frecuencia de 60 Hz y tipo OA de la marca PRODIN Transformadores S.A. DE C.V.

Se verificó que el transformador y sus componentes eléctricos cumplen y están certificados por un Organismo de Certificación acreditado, lo cual asegura que el transformador pasó por pruebas eléctricas y se encuentra perfectamente para ser instalado y utilizado para los fines deseados. De igual manera la placa de datos del transformador cumple el marcado del nombre del fabricante, los kVA's del mismo, el porcentaje de impedancia, tensión primaria y secundaria, cantidad y clase de líquido aislante, frecuencia de operación, etc. El transformador tiene un propio sistema de protección independiente del sistema, por lo tanto garantiza mayor protección en cada sección de la escuela y seguridad en los propios equipos. Además de cumplir con el marcado de fases en el lado primario y secundario.

Tableros de distribución

El tablero de distribución y sus componentes eléctricos cumplen y están certificados por un Organismo de

Certificación acreditado, lo cual asegura que el tablero de distribución pasó por pruebas eléctricas y se encuentra perfectamente para ser instalado y utilizado para los fines deseados. El área de ubicación del tablero de distribución cumple con la sección (C) del artículo 110 al no encontrarse en un almacén o lugar que obstruya su acceso o evite su manejo con facilidad.

Las fases se encuentran arregladas de manera A, B y C del frente hacia atrás, de arriba hacia abajo o de izquierda a derecha, desde el frente del tablero y se encuentran identificadas con alguna marcación. El tablero cuenta con marcas y señalamiento en todos los interruptores según su uso.

Interruptores y conductores

con la ampacidad permisible capaz de conducir la eventual corriente de falla por cortocircuito durante el tiempo que emplean las protecciones. Se toma en cuenta la corriente de carga del circuito obtenida mediante cálculos y comparada con la tabla 315-b (15) (16). Se logró identificar el conductor de puesta a tierra siguiendo las indicaciones del 200-6 (a) siendo la señalización el color blanco o gris del aislante del conductor o marca del mismo color en las puntas.

Los conductores de fase se distinguen completamente del conductor de puesta a tierra (color distinto a blanco, gris claro o verde). Se recomienda colocar una etiqueta para cada fase (A, B, C). El circuito derivado alimenta a más de un contacto para cargas portátiles con cordón y clavija el cual no permite tomar el valor inmediato superior, por lo tanto se cumple que el interruptor seleccionado es el adecuado para dicho circuito.

Cumple



Imagen 2. Transformador del CBTIS 214

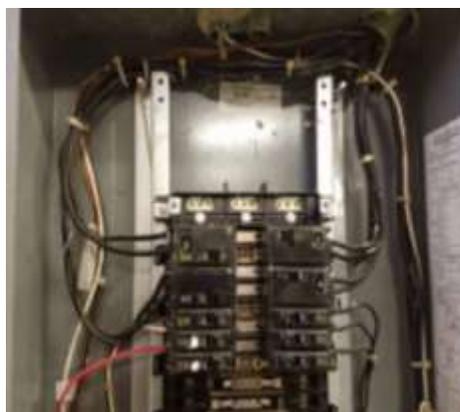


Imagen 3. Muestra de un tablero y conductores

Consumo energético y facturación

En la tabla 2 se muestra la demanda máxima presente por cada mes a través de un año. Se observa que el mes de octubre del 2018 fue el que demandó más energía con 130 kW y los meses de enero y septiembre del 2019 fueron los menos demandantes con solo 49 kW. Igualmente y para nuestra sorpresa, observamos que el factor de potencia en el CBTIS No. 214 cuenta con un alto factor de potencia, siendo el menor de 98.10 en el mes de noviembre del 2018, lo que genera un porcentaje de bonificación elevada en el costo total por energía.

De igual manera se observa que conforme menos es la demanda, menos será el costo de energía, pues únicamente se pagó \$29, 835 en los meses con demanda de 49 kW por contrario de los \$89, 264 del mes de mayo. Por lo tanto observamos que el CBTIS paga anualmente una cantidad de \$791, 679 por el consumo de energía.

Mes	Demanda Máxima	F.P. %	F.C. %	% Bon. O Penali.	Consumo Total en kW	Total Facturación
Octubre 2018	130	98.61	27	2.1828	26066.00	\$88,764.00
Noviembre 2018	103	98.10	28	2.0642	20816.00	\$81,538.00
Diciembre 2018	118	98.66	11	2.1944	9679.00	\$31,173.00
Enero 2019	49	98.26	25	2.1016	9244.00	\$30,042.00
Febrero 2019	116	98.70	29	2.2036	22697.00	\$77,222.00
Marzo 2019	122	98.68	26	2.1990	23660.00	\$78,217.00

Abril 2019	115	98.77	39	2.2198	17090.00	\$57,313.00
Mayo 2019	124	98.79	32	2.2244	29350.00	\$89,264.00
Junio 2019	122	98.98	25	2.2681	21669.00	\$72,276.00
Julio 2019	86	99.02	14	2.2773	8905.00	\$29,835.00
Agosto 2019	122	98.96	26	2.2635	23211.00	\$74,169.00
Septiembre 2019	49	99.33	30	2.3482	26465.00	\$81,866.00
Total Anual					238852.00	\$791,679.00

Tabla 2. Consumo de energía en kW y costo de facturación

Graficas de energía

Las mediciones eléctricas correspondientes a voltajes (V), corrientes (I), potencia real o activa en kilowatts (kW), así como la energía presente, se realizaron en los cuatros edificios principales del CBTIS No. 214, así como en el transformador y en el tablero de distribución general por medio de un equipo analizador de redes marca Fluke modelo 430, el cual, es un equipo completo para la solución de problemas en sistemas trifásicos y mide prácticamente todos los parámetros en los sistemas eléctricos.

Las mediciones se realizaron con un duración aproximada de 2 hrs por cada uno de los distintos tableros generales que cuentan en cada uno de los edificios y transformador, esto debido a que únicamente se podían hacer en las horas acordadas de prácticas de residencia y por motivo que se tenía que estar presente cuando se estuviera efectuando la medición.

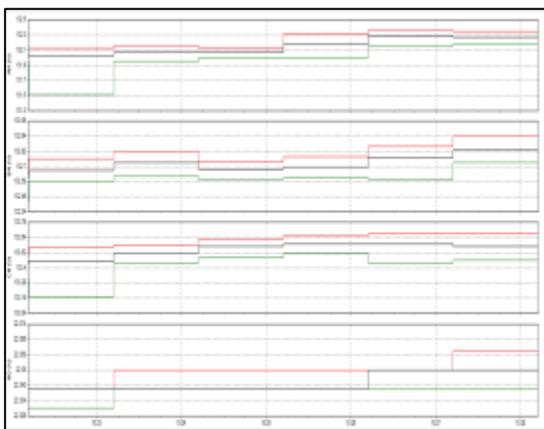


Imagen 4. Medición de Voltajes del Transformador

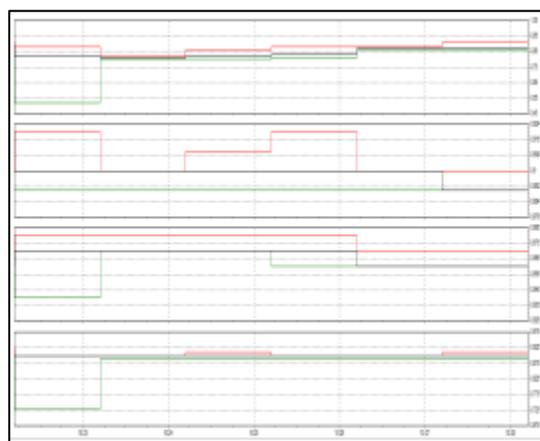


Imagen 5. Medición de potencias del Transformador

En esta primera medición en la figura 4 observamos las fluctuaciones que tienen las tensiones de las tres fases con el neutro. Se identifica la fase A de color rojo, la B de negro y la C de verde. Las primeras tres filas representa la medición por cada una de las fases respecto al neutro y la última respecto a tierra. En cierto tiempo en cada una de las fases hay fluctuaciones, esto debido a que en ese intervalo de tiempo la energía sufrió una demanda mayor a la base y posteriormente una bajada en la misma demanda. Finalmente se tiene un promedio de 132.134 V de un voltaje nominal de 127 V, lo que significa que el voltaje promedio tiene un 4.08% del valor nominal. Para los valores recomendados de la IEEE 1100-1999, el valor no debe ser mayor al 5% del valor nominal.

En la figura 5 Se identifica la fase A de color rojo, la B de negro y la C de verde. Las primeras tres filas representa la medición por cada una de las fases respecto al neutro y la última respecto a tierra. En cierto tiempo en cada una de las fases hay fluctuaciones, esto debido a que en ese intervalo de tiempo la energía sufrió una demanda mayor a la base y posteriormente una bajada en la misma demanda. Podemos observar una fluctuación considerablemente estable entre fases con relación al factor de potencia y así como lo analizamos en los recibos de energía por parte de CFE, el CBTIS cuenta con un alto factor de potencia, teniendo como resultado 0.88 para la fase A, 0.9 para la fase B y 0.97 en la C, originando un promedio de factor de potencia de 0.9. Muy buen aprovechamiento de la energía.

Comentarios Finales

Conclusión

En el desarrollo del proyecto pudimos notar dos cosas muy importantes: la primera fue que, en cuanto a instalaciones eléctricas, el CBTIS no está cumpliendo al cien por ciento con la norma oficial, pues hay inconformidades con varios artículos aplicables al sistema de fuerza y sobre todo la condición en las que se encuentran, refiriéndonos a la estética y la mejor manera de diseño. Todas las instalaciones eléctricas del sistema de fuerza necesitan un mantenimiento preventivo y correctivo. De no ser corregidos estos problemas en los elementos eléctricos del plantel pueden ocasionar varios problemas como un cortocircuito que afecte únicamente el funcionamiento de los elementos o aun mayor, que genere arcos eléctricos y dañe de manera irreversible todo el circuito eléctrico y los equipos que se encuentren conectados se descompongan. A pesar del estado de las instalaciones, el CBTIS tiene un consumo de energía bastante estable y relativamente bueno, pues así como lo demostramos en el análisis tarifarios, el factor de potencia es de arriba del 90%, lo que quiere decir que si se está aprovechando correctamente la energía generada y contratada.

Comentarios

Este proyecto fue muy relevante para nosotros y para la empresa, porque con este trabajo pusimos en práctica la mayoría o todos los conocimientos aprendidos a lo largo de estos más de cuatro años que pasamos preparándonos para ser ingenieros eléctricos y así culminar de manera correcta y profesional nuestra preparación. Igualmente, para la empresa, este trabajo representó la oportunidad de conocer y analizar cuál es el estado actual de sus instalaciones eléctricas, poder tomar medidas preventivas y en todo caso, mejorarlas para una mayor eficiencia y seguridad.

Referencias Bibliográficas

- Black & Decker, La guía completa sobre las instalaciones eléctricas, 4ª. Edición
- Camarena M. Pedro, Instalaciones Eléctricas Industriales, 2ª. Edición, Compañía Editorial Continental, 1979
- Gilberto Enrique Harper, Fundamentos de Instalaciones Eléctricas de mediana y alta tensión, Editorial Limusa
- Norma Oficial Mexicana. NOM-001-SEDE-2012, Instalaciones Eléctricas (Utilización)
- Quendo, L. R. (2008). Calidad de la Energía Eléctrica. Tono: Revista Técnica de la Empresa de Telecomunicaciones de Cuba, S.A., p37-40.

Declaración anual de personas físicas

C. Ariel Rosas Martínez¹, Yereli Guerrero Lázaro²,
Alejandro Hernández Vidal³ y M.A.N. Brenda González Bureos⁴

Resumen- El Servicio de Administración Tributaria (SAT) y la Procuraduría de la Defensa del Contribuyente (PRODECON) se preparan para todas aquellas dudas que se le puedan presentar a cada uno de los contribuyentes a los contribuyentes sobre su declaración anual de personas físicas que deberán presentar en el mes de abril del presente año, y por ello el órgano recaudador puso a su disposición el simulador de la declaración anual verificando su impuesto correspondiente. Debemos tomar en cuenta de quienes están obligados a enterar y quienes no así como lo marca la resolución miscelánea fiscal para el ejercicio 2020 en su apartado 3.17 (1-14), así mismo el artículo 81 fracción I, 98 fracción III inciso a) del código fiscal de la federación (CFF), como también el artículo 136 fracción II y 150 primer párrafo de la ley del impuesto sobre la renta (ISR).

Palabras Clave- Declaración, Contribuyente, Obligación, Aclaración

Introducción

La presente investigación se realizó a fin de informar a los contribuyentes sobre su obligación de presentar la declaración anual ante las autoridades correspondientes; todo aquello debido a las modificaciones que van surgiendo a lo largo de los años. Es de suma importancia que el contribuyente tenga activo el buzón tributario, de lo contrario al momento de presentar la declaración anual le solicitará el mismo sistema que lo active, proporcionando un correo electrónico o número telefónico para tener contacto con el contribuyente.

Las personas físicas son aquellas que tienen la capacidad jurídica de hacerse acreedores de una obligación y ejercer derechos; se sabe que al momento de obtener ingresos una persona física llámese monetario o en bienes por realizar alguna actividad económica está obligado a pagar un impuesto correspondiente mensual, bimestral, trimestral, semestral, a cuenta del impuesto anual.

El impuesto sobre la renta (ISR) es un impuesto directo sobre el subtotal facturado y los egresos pagados deducibles, efectuando la base gravable para el impuesto con valor del 30% en México el cual puede ser pagado de diferente forma como ya se había mencionado anteriormente, y este mismo se considera para que al final de ejercicio se pague una cantidad menor o incluso haya una devolución o compensación a favor del mismo contribuyente.

Las personas físicas tienen los beneficios de obtener deducciones personales, el cual deben considerar ciertos requisitos para que estas puedan proceder de lo contrario no serán aceptadas, aunque el sistema las considere como deducible. Lo primero que debemos considerar es que deben ser exclusivamente para ascendientes y descendientes en línea recta como padres, cónyuge o concubina, hijos y nietos. Se consideran como deducciones personales los honorarios médicos, dentales y gastos hospitalarios, el psicólogo, el nutriólogo, los intereses que se pagan al INFONAVIT, los lentes ópticos, las colegiaturas hasta el nivel medio superior, y en su caso el transporte escolar cuando sea únicamente necesario por la escuela. En todo momento deberán ser pagados los servicios con tarjeta de débito o crédito, transferencia o cheque, si por alguna razón se pagan en efectivo no serán deducibles.

A lo largo de los años se han implementado nuevas tendencias como plataformas digitales, las cuales también están obligadas a presentar dicha declaración, con el régimen de persona física con actividad empresarial y profesional.

¹ C. Ariel Rosas Martínez, es un estudiante del Octavo semestre de la Licenciatura en Contaduría del Centro Universitario UAEM Zumpango, de la Universidad Autónoma del Estado de México. Arielrosas563@gmail.com

² Yereli Guerrero Lázaro, es un estudiante del Octavo semestre de la Licenciatura en Contaduría del Centro Universitario UAEM Zumpango, de la Universidad Autónoma del Estado de México. Yerely15@hotmail.com

³ Alejandro Hernández Vidal es un estudiante del séptimo semestre de la Licenciatura en Contaduría del Centro Universitario UAEM Zumpango, de la Universidad Autónoma del Estado de México. alecontador1zumpango@gmail.com

M.A.N. Brenda González Bureos. Profesora de tiempo completo del Centro Universitario UAEM Zumpango de la Universidad Autónoma del Estado de México, Coordinadora de la Licenciatura en Contaduría. brenb74@hotmail.com

En la declaración anual del ejercicio 2019 se emitió una nueva regla donde nos menciona que los contribuyente que no la presente a más tardar el 30 de abril del presente año, les bloquearan el certificado de sello digital.

El buzón tributario

El buzón tributario entro en vigor para las personas físicas a partir del primero de enero del 2015 con el objetivo de tener un vínculo de comunicación entre el servicio de administración tributaria y el contribuyente, facilitando así la realización de trámites. Es de suma importancia que se active antes de presentar la declaración anual, ya que en caso de no hacerlo tendremos algunas multar y otras penalidades por ni realizar este paso. (SERVICIO DE ADMINISTRACIÓN TRIBUTARIA, 2015)

Es muy sencillo realizarlo pero muy importante; como lo muestra a continuación la figura 1.

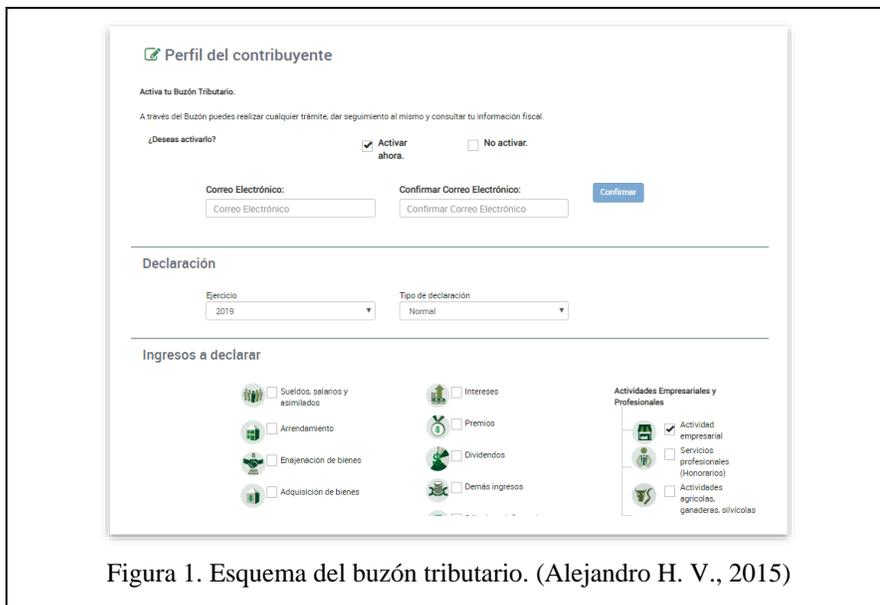


Figura 1. Esquema del buzón tributario. (Alejandro H. V., 2015)

Personas obligadas a presentar declaración anual

Artículo LISR	Régimen	Descripción
150°		Personas físicas que obtengan ingresos en un año de calendario.
198° F. III	Trabajadores deben presentar declaración anual en los siguientes casos:	<p>A) Cuando además obtengan ingresos acumulables distintos a servicio personal subordinado.</p> <p>B) Cuando se hubiera comunicado por escrito al retenedor que se presentará declaración anual (Patrón).</p> <p>C) Cuando dejen de prestar servicios antes del 31 de diciembre del ejercicio que se trate o cuando se hubiesen prestado servicios a dos o más empleadores en forma simultánea.</p> <p>D) Cuando obtengan ingresos de fuente de riqueza ubicada en el extranjero o provenientes de personas no obligadas a efectuar las retenciones del artículo 96 de esta Ley.</p> <p>E) Cuando obtengan ingresos anuales que excedan de \$400,000.00.</p>
250° y 260°	Asalariados	Persona que percibe salarios derivados de un trabajo personal subordinado a disposición de un patrón (empleador).

100°	Actividades y Servicios profesionales	Remuneraciones de servicio personal independiente (honorarios).
141°	Arrendamiento de inmuebles	Renta de bienes inmuebles a cambio de una cantidad económica
146°	Enajenación de bienes	Transmisión de propiedad (venta, donación o cesión) de derechos sobre el dominio de una propiedad
216°	Adquisición de bienes	Adquisición de un bien por prescripción
Tabla 1. Personas obligadas a presentar declaración anual. (Ley del Impuesto Sobre la Renta, 2019)		

¿Qué son las deducciones personales?

Las deducciones personales son todos aquellos gastos que el contribuyente realice durante el ejercicio fiscal en el que se encuentra, estos gastos a su vez tienen el derecho de disminuir de los ingresos acumulables para poder disminuir la carga monetaria del impuesto anual.

Así mismo estas deducciones se clasifican en:

- Gastos médicos
- Primas por seguros de gastos médicos
- Educación
- Gastos funerarios
- Intereses por créditos hipotecarios
- Donativos
- Aportaciones complementarias por retiro
- Transporte escolar
- Impuestos locales por salario (Gordillo, 2020).

La tabla 2 muestra la clasificación de las deducciones a las que tiene derecho a disminuir el contribuyente en su declaración anual (Ley del Impuesto Sobre la Renta, 2019).

Artículo	Deducción personal	Descripción	Límite de deducibilidad
Artículo 151° de la LISR	Gastos médicos	Honorarios médicos: honorarios médicos y por servicios profesionales en materia de psicología y nutrición.	Solo serán deducibles siempre y cuando sean los servicios prestados por personas con título profesional expedido por la SEP.
		Gastos hospitalarios: solo gastos hospitalarios y las medicinas que se incluyen en la factura del servicio del hospital	Todo será deducible excepto los comprobantes expedidos por farmacias.
		Lentes ópticos o graduados: se debe contener características del diagnóstico de un oftalmólogo u optometrista	Solo serán deducibles hasta un monto de \$2500
	Prima de seguros por gastos médicos	Son todos aquellos seguros médicos que adquieres, todas las primas son deducibles, pueden ser seguros para ti, para tu cónyuge o en otro caso para el concubino	Para que este concepto sea deducible debes asegurarte bien que en la factura en el campo "uso de CFDI" debe tratar de un seguro médico
Educación	Es el pago de colegiatura en instituciones con validez oficial. Cabe destacar que para ser válida la deducción en el CFDI se debe especificar con claridad toda la información del estudiante (CURP, semestre o año en curso, nombre completo, etc.)	Preescolar hasta un monto de \$14,200 anuales Primaria hasta un monto de \$12,900 anuales Secundaria hasta un monto de \$19,900 anuales Profesional técnico hasta un monto de \$17,100 anuales Bachillerato hasta un monto de \$24,500 anuales	

	Gastos funerarios	Son los gastos realizados en caso de la muerte de cónyuge, concubino (o) así como padres, hijos, nietos y abuelos	Solo serán deducibles los gastos de este concepto hasta por un monto de la UMA (unidad de medida y actualización) elevada al año, esto equivale a \$31,693.80
	Intereses por créditos hipotecarios	Se trata de los intereses reales efectivamente pagados por créditos fiscales que se destinan a la adquisición de su casa habitación contratados por aquellas instituciones integrantes del sistema financiero (Infonavit o Fovissste)	Este concepto será deducible siempre y cuando el monto total de los créditos otorgados por el dicho inmueble no exceda de las 750 mil UDIS (unidades de inversión)
	Donativos	No deben ser onerosos ni remunerativos, de deben otorgar a instituciones autorizadas por la autoridad fiscal para recibir donativos, no obstante deben de usar los donativos para los fines que fueron creados y autorizados	El monto para deducir en la declaración anual no debe de exceder del 7% de todos los ingresos acumulables que sirvieron de base para cálculo de ISR del ejercicio fiscal anterior
	Aportaciones complementarias por retiro	Son los planes personales de retiro, es aquella inversión que se establece con el fin de recibir y administrar los recursos destinados y exclusivos para ser utilizados cuando el titular llegue a edad avanzada, invalidez o en su caso alguna discapacidad	Se puede deducir hasta el monto por la cantidad del 10% de los ingresos acumulables del contribuyente, pero esas aportaciones no deben de exceder 5 veces la UMA elevada al año lo que equivale a \$158,469.12
	Transporte escolar	Es el uso obligatorio o que se incluya en la colegiatura para poder hacer uso de transporte escolar. No se aplicara otro tipo de transporte como excursiones, eventos especiales o taxis	Para hacer deducible este concepto deberán separar en el comprobante el monto del concepto por transporte escolar, se debe efectuar el pago mediante cheque nominativo o transferencia electrónica
	Impuestos locales por salario	Son los impuestos locales que paga cada contribuyente por concepto de ingresos por salarios y en general por un servicio personal subordinado	Solo será deducible si el porcentaje de la tasa de dicho impuesto no exceda del 5%
Tabla 2. Clasificación de las deducciones personales (Ley del Impuesto Sobre la Renta, 2019)			

Por otra parte para que puedan proceder estas deducciones ya mencionadas, estas se deberán acreditar mediante los comprobantes fiscales con cantidades que si fueron efectivamente pagadas y con los requisitos que se requiere para que puedan ser deducibles. El artículo 151° de la LISR nos menciona en monto total de las deducciones que tienen derecho a acreditarse los contribuyentes, el monto no podrá exceder la cantidad de 5 veces la UMA elevada al año (\$158,469.12) o el 15% de total de sus ingresos acumulables, el tope se tomara en cuenta de la cantidad que resulte menor (Idc Online, 2018).

¿Cómo puedes obtener tu devolución de impuesto a favor en tu declaración anual?

El contribuyente tiene derecho a solicitar la devolución a las que corresponda, como bien sabemos esto ocurre cuando al calcular tu impuesto en la declaración anual resulta que pague más de lo que debías, por lo que deberías de solicitar al SAT que se te haga válida la devolución si así lo deseas.

En el artículo 2° de la Ley Federal de los Derechos de los Contribuyentes nos dice “Derecho a obtener, en su beneficio, las devoluciones de impuestos que procedan en términos del Código Fiscal de la Federación y de las leyes fiscales aplicables” (Ley Federal de los Derechos de los Contribuyentes, 2005, art. 2, fracción II).

Puedes solicitar tu devolución de forma automática en los siguientes casos:

1. Debes de presentar tu declaración de forma electrónica, debes utilizar contraseña, e.firma o e.firma portable.
 - En caso de que tengas saldo a favor igual o menor a \$10,000 la declaración se puede presentar con tu contraseña
 - En caso de que tengas saldo a favor mayor a \$10,000 pero hasta \$50,000 podrás presentar tu declaración con tu contraseña siempre y cuando selecciones una cuenta Clabe con los 18 dígitos y esta misma debe estar pre cargada en el DeclaraSAT.

- Podrás utilizar la e.firma o la e.firma portable cuando el saldo a favor sea mayor a \$50,000
- 2. Si elegiste la opción de “devolucion” en la declaración del ejercicio
- 3. Si capturaste el número de tu cuenta bancaria Clabe, por otro lado esta debe ser exclusiva de cada contribuyente y debe de encontrarse activa
- 4. Si se manifestó de manera correcta el RFC de todos los retenedores
- 5. Si se indicó de manera correcta el RFC de las personas con quien se realizó operaciones deducibles y estímulos

Debemos de tomar en cuenta que si el saldo a favor es igual o menor a \$150,000 la devolución se realiza de forma automática, en caso contrario si el saldo a favor es mayor a ese monto se debe de solicitar con la firma electrónica a través de el Formato Electrónico de Devoluciones.

Casos en los que no podrás solicitar tu devolución automática:

1. Cuándo la devolución no ha sido autorizada, entonces se presentara los motivos y acciones que debes de llevar acabo para corregir
2. Cuándo el monto puede ser parcial o existen deferencia entre la información presentada derivado de tus operaciones con retenedores
3. En el caso que no autorizen tu saldo a favor o se autoriza parcialmente debes de hacer lo siguiente:
 - Presentar una declaración complementaria con la información corregida
 - Solicitar la devolución en el Formato Electrónico de Devoluciones
4. Estos casos nos son considerados como devolución automática:
 - Si la solicitaste en el Formato Electrónico de Devoluciones
 - Si eliges la opción “compensación”
 - Si esta en el catálogo de incumplidos (Servicio de Administración Tributaria).

Visor de nómina del SAT

Es una aplicación que permite a los patrones y trabajadores verificar la información en sus recibos de nómina, antes de presentar la declaración anual. Podemos observar la información de los contribuyentes como sueldos y salarios, asimilados a salarios y en el caso de una recesión laboral de la siguiente manera:

- Acumulada de forma anual, con la suma de cada concepto tanto de percepciones como de deducciones.
- Mensual con los pagos recibidos en casa mes del ejercicio

Para el trabajador es de gran ventaja, ya que puede visualizar cada nómina y en caso de detectar un error poder comunicar al patrón para corregir. Esto es de suma importancia ya que al momento de presentar la declaración anual puede presentar inconsistencias por las retenciones que se generaron.

El patrón tiene la ventaja de observar los recibos de nómina de cada trabajador, y en su caso si se observa un error el sistema se lo recuerda mediante el portal de visor de nómina como lo muestra la figura 2

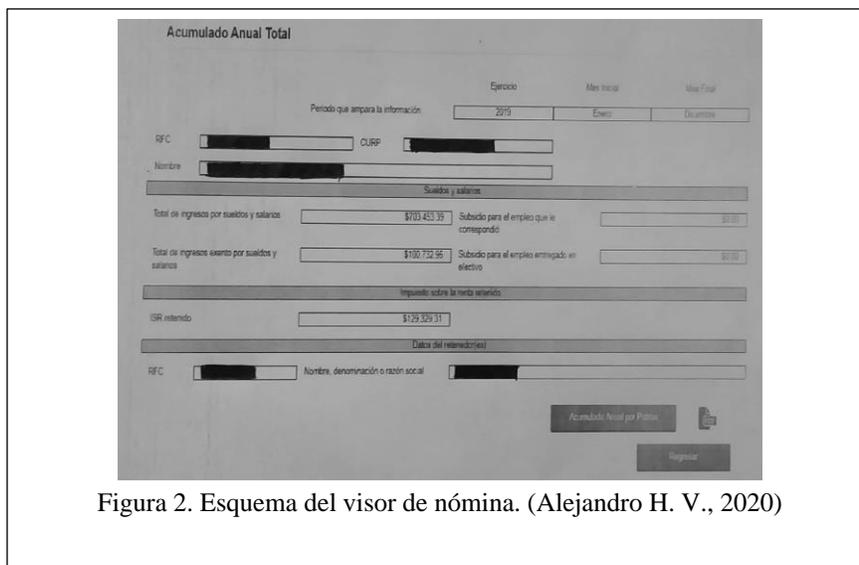


Figura 2. Esquema del visor de nómina. (Alejandro H. V., 2020)

Este simulador sirve para visualizar tus ingresos, tus deducciones y el resultado de tu saldo, ya sea a favor o a cargo, ingresas con tu R.F.C. y tú contraseña, verificas si lo precargado es correcto, si solo quieres revisar te genera un acuse que no tiene validez oficial, si estás de acuerdo selecciones enviar y tú declaración está presentada.

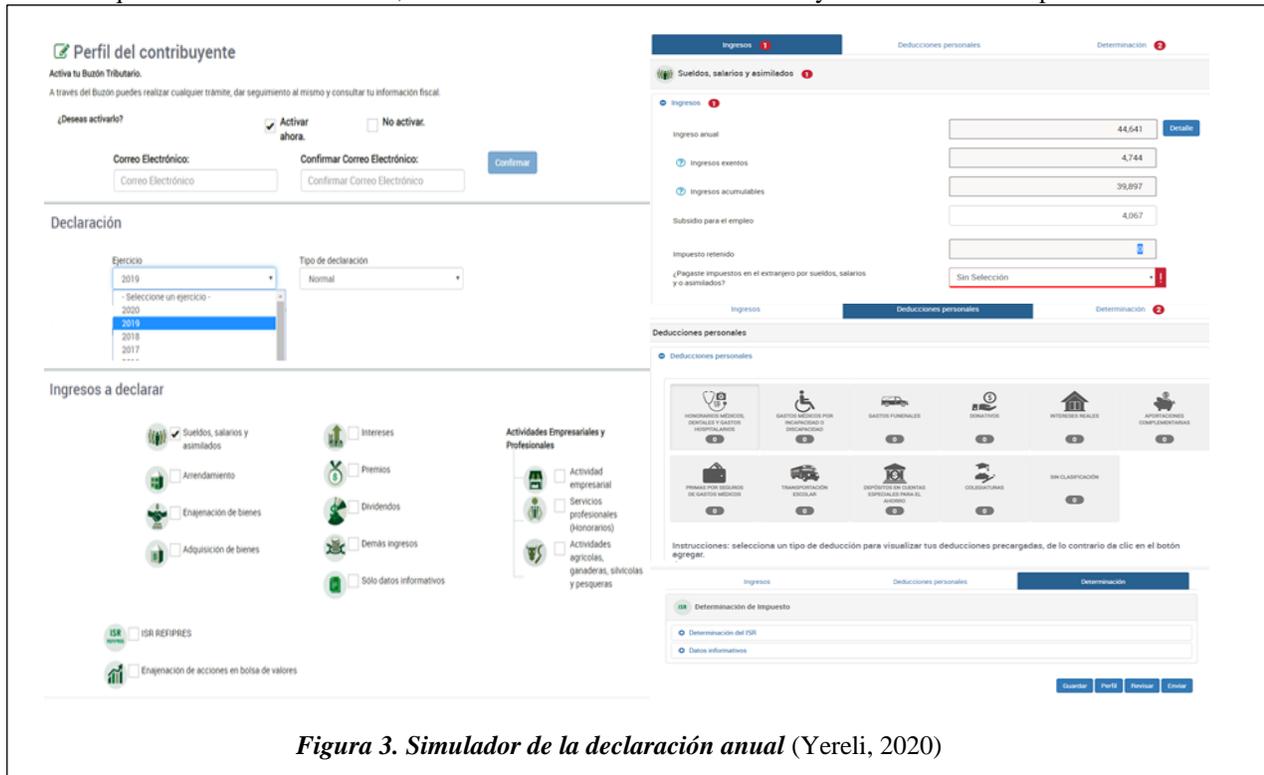


Figura 3. Simulador de la declaración anual (Yereli, 2020)

Conclusiones

Es importante que si eres un contribuyente en el régimen de personas físicas elabores tu declaración anual en el mes establecido por las autoridades fiscales, como recomendación es necesario que consigas a un contador para que te guíe o más bien que él se encargue de realizar tu declaración. La importancia de realizar esta declaración es saber si aún te queda por pagar impuesto o por otro lado en el transcurso del ejercicio pagaste más de lo que debías, en el caso de haber pagado más impuesto puedes hacer valer tu derecho y pedir una devolución de tu dinero, en otro caso puedes hacer la compensación para el siguiente ejercicio, cabe destacar que solo podrás hacer valer tu derecho de devolución si la información capturada en tu declaración está de acuerdo a las disposiciones vigentes. El SAT tiene herramientas tales como el visor de nómina y el simulador, esto básicamente te da un preámbulo de lo que estará reflejado en tu declaración de acuerdo a tus ingresos obtenidos y retenciones. Los contribuyentes tienen el derecho y la ventaja de disminuir las deducciones personales de sus ingresos acumulables para reducir la carga de impuesto, para que estas deducciones sean válidas deben de contar con facturas realizadas con forme a las disposiciones, por eso es importante que al realizar tus facturas deben de contar con las características para estar dentro de la clasificación como deducciones personales y así obtener un saldo a favor. Es tu responsabilidad hacer tu declaración anual, son parte de las obligaciones que debemos de cumplir, es importante saber cómo realizarla o bien si no tienes conocimiento reitero que te hagas de los servicios de un contador para poder presentarla a tiempo y en forma.

Bibliografía

- SERVICIO DE ADMINISTRACIÓN TRIBUTARIA*. (01 de ENERO de 2015). Obtenido de TU MEDIO DE COMUNICACIÓN CON EL SAT:
<https://www.sat.gob.mx/consulta/10386/comunicate-con-el-sat-a-traves-de-tu-buzon-tributario>
- Alejandro, H. V. (01 de Enero de 2015). Buzón tributario. México.
- Alejandro, H. V. (22 de ABRIL de 2020). Esquema del visor de nomina . MÉXICO, MÉXICO.
- Gordillo, A. (11 de Febrero de 2020). *Elcontribuyente.mx*. Recuperado el 15 de Abril de 2020, de Elcontribuyente.mx:
<https://www.elcontribuyente.mx/2020/02/guia-de-deducciones-personales-2020-para-la-declaracion-anual-de-personas-fisicas/>
- Idc Online. (27 de Abril de 2018). *Idconline.mx*. Recuperado el 15 de Abril de 2020, de Idconline.mx: <https://idconline.mx/fiscal-contable/2018/04/27/requisitos-que-deben-cumplir-las-deducciones-personales>
- Ley del Impuesto Sobre la Renta. (09 de Diciembre de 2019). Diario Oficial de la Federación. México, México: Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión.
- Ley Federal de los Derechos de los Contribuyentes. (23 de Junio de 2005). Diario Oficial de la Federación. México, México: Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión.
- Servicio de Administración Tributaria. (s.f.). *Sat.gob.mx*. Recuperado el 16 de Abril de 2020, de Sat.gob.mx: <https://www.sat.gob.mx/derechos-contribuyentes/25159/obtener-tu-devolucion>
- Yereli, G. L. (22 de Abril de 2020). Simulador de la declaración anual. México, México.

ANÁLISIS DE LA IMAGEN URBANA A PARTIR DE LAS CUALIDADES PERCEPTUALES EN EL CENTRO URBANO DE CHETUMAL

Gilberto Rubio González¹, Gabriela Alejandra Gómez Alamilla²,
M. en Arq. Gabriela Rosas Correa³ y Arq. Juan Carlos Curiel Espinosa⁴

Resumen— Derivado del rápido crecimiento de las ciudades y la falta de una planeación apropiada, la imagen urbana es confusa y mal estructurada, ocasionando la pérdida de legibilidad e identidad en el espacio urbano. Este artículo presenta el estudio de la imagen urbana de una zona del centro urbano de Chetumal, Quintana Roo, a partir del análisis de las cualidades perceptuales, sustentadas en el enfoque teórico de la Gestalt, sobre la buena forma de la ciudad; con la finalidad de proponer criterios de diseño que permitan al usuario percibir y reconocer su entorno. Se realizó una investigación tipo mixta a partir del aspecto físico espacial y la percepción visual de los usuarios. Los resultados muestran que la zona de estudio contiene elementos urbanos y arquitectónicos de valor histórico y cultural, sin embargo, las agrupaciones visuales en las fachadas de los edificios predominantes se presentan aisladas, desordenadas y sin diseño, lo que dificulta el reconocimiento y apreciación del espacio.

Palabras clave— Cualidades, Espacio, Imagen, Percepción

Introducción

La imagen de la ciudad está constituida por componentes naturales y artificiales, determinada por elementos urbanos como sendas, bordes, barrios, nodos e hitos (Lynch, 1974); los cuales son percibidos fácilmente por el usuario por contener características o cualidades específicas que los vuelven únicos, poseen elementos distintivos que se relacionan con el sitio, la historia, la sociedad, la cultura y el medio ambiente.

La forma urbana está ligada con las características físicas del espacio urbano, contribuye a fortalecer la identidad, estructura y significado en sus diferentes etapas de transformación y consolidación (Guzmán, et al, 2018). El análisis varía desde una escala muy localizada; materiales de edificación y fachadas; hasta una escala más amplia; la tipología de vivienda, el tipo de calle, la organización espacial, etc. (Zumelzu, 2017).

Las características urbanísticas dependen básicamente de los siguientes elementos: implantación de las construcciones, tipo de agrupamiento, distribución de los espacios, escala de los espacios, características de éstos y presencia de lo vegetal y de la naturaleza. Las características arquitectónicas son la apariencia y estructura general de los elementos, volumetría, materiales, aberturas y estructuras aparentes, como balcones, escaleras, etc. (Bailly, 1979). Las características urbanísticas y arquitectónicas deben aumentar el interés visual en las personas, estimular la vista y transmitir sensaciones y emociones; recibir mensajes que proporcionan información útil para la percepción.

La percepción es el mecanismo que vincula al usuario con el entorno; mediante rasgos visuales, auditivos, entre otros, durante los recorridos que hace; ya que el usuario tiene la capacidad de seleccionar, reaccionar y actuar solamente ante lo que despierta su interés (Briceño, 2002). La percepción de los elementos urbanos depende del entorno, de la posición o relación que tienen los objetos con el medio en que se ubican, la proximidad, el tamaño, la distancia, la luz, etc. sin embargo, también influyen aspectos socioculturales, las experiencias, vivencias y emociones del observador (García, 2013); por tal motivo, estudios sobre el análisis de la imagen y percepción urbana abordan la investigación cuantitativa y cualitativa. Lo cuantitativo relacionado con el aspecto físico espacial de la ciudad y lo cualitativo a la parte subjetiva, la manera en que el hombre recibe información de su entorno según su cultura, ideología experiencias, vivencias, estado de ánimo, etc. En el sentido objetivo, el espacio público reúne condiciones y una diversidad de elementos que generan respuestas en las personas e inciden en su comportamiento. En el sentido subjetivo, la noción del paisaje se remite a la percepción de objetos conformantes de una realidad inmutable que llevan a aprehender, responder e interpretar la realidad (Briceño, 2018).

¹ Gilberto Rubio González es alumno de la carrera de Arquitectura del Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Chetumal. gilberto_rubio_gonzalez@hotmail.com

² Gabriela Alejandra Gómez Alamilla es alumna de la carrera de Arquitectura del Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Chetumal. gabriela.gomez.alamilla@hotmail.com

³ La M. en Arq. Gabriela Rosas Correa es docente de la carrera de Arquitectura del Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Chetumal. grosas29@hotmail.com (**autor correspondal**)

⁴ El Arq. Juan Carlos Curiel Espinosa es docente de la carrera de Arquitectura del Tecnológico Nacional de México/ Instituto Tecnológico de Chetumal. arq_curiel@hotmail.com

Por tal motivo, algunos estudios de este tipo se han abordado desde la rama de la psicología, como es el caso de la Gestalt, donde se plantea la percepción como un proceso subjetivo, a través del cual se realiza una abstracción del mundo externo o de hechos relevantes (Oviedo, 2004). La explicación de la percepción a través del concepto de forma es uno de los aspectos importantes de la Teoría de la Gestalt. De esta manera percibir es agrupar los datos del entorno con base a cualidades (Oviedo, 2004). La mente hace siempre una labor de organización que da sentido al mundo, ya que las personas que interactúan sobre el entorno, tienden a estructurar u organizar los objetos que los rodea mediante su percepción.

Las cualidades perceptuales se refieren a la relación que tienen los objetos con base en sus propiedades, en el cual la estructura es considerada como una totalidad; es decir, la mente humana capta la organización estructural del objeto, escena o estímulo exterior, como un todo. Cuenta principalmente con la intervención de la percepción visual donde reconoce la agrupación de las imágenes del entorno, ya que cada elemento arquitectónico y urbano contribuye en la determinación de la cohesión formal del conjunto o todo del que forman parte (Briceño, 2005).

Las cualidades perceptuales son determinadas por principios de organización de elementos que se basan de manera agrupada o separada, objetos que se encuentran en el entorno que pueden segregarse, agruparse y organizarse debido a la variedad sensorial que presentan al ser percibidos (Briceño, 2005). Estas cualidades de agrupación de las entidades percibidas de acuerdo con el enfoque de la Gestalt son las siguientes:

Igualdad o similitud: Se refiere a los elementos similares que están relacionados entre sí y a separarse de los objetos que se le asemejan menos. Se determinan por sus características de acuerdo con la forma, luminosidad, tamaño y color.

Proximidad: Las partes que constituyen un estímulo se reúnen en igualdad de condiciones, en virtud de la mínima distancia.

Regularidad: Está relacionado con la uniformidad y la homogeneidad, en cuanto a la repetición de rasgos formales tales como la altura, tamaño y peso visual de los objetos.

Simplicidad: Cuando el objeto posee forma simple y compacta, en cuanto a la organización visual elemental, se presenta a la disposición inmediata del sujeto.

Simetría: Consiste en el balance o equilibrio entre los elementos ubicados a ambos lados de un eje.

Cierre: Las áreas cerradas se forman con mayor facilidad y frecuencia que las totalidades irregulares y abiertas.

También se consideran cualidades perceptuales las denominadas por Jan Bazant (2003) quien propone una organización visual de los elementos sobre el entorno, donde se crea una imagen mental organizada de acuerdo con las experiencias y recuerdos del observador, así como la estimulación sensorial que se obtiene de la vista. Esas cualidades son las siguientes:

Contraste y Transición: Está basada en la continuidad, forma o carácter que tiene sobre las diversas formas en el entorno, el observador obtiene una grata experiencia sobre la percepción del lugar, debido a la relación con la distancia que tiene el usuario entre el objeto que está representado mediante su contraste, esencia y secuencia visual.

Jerarquía: Son definidos por elementos centrales o de mayor predominancia en el entorno urbano.

Congruencia: Depende de los aspectos básicos de organización del sitio, localización de actividades, circulaciones y la forma, en la cual deberán funcionar juntos, así mismo obtener una estructura formal similar.

Secuencia Visual: Sucesión de etapas, el entorno urbano debe tener una forma que permita revelar novedades de organización cada vez que se inspecciona con curiosidad; la orientación en la circulación es importante, debido a que el observador obtiene una mejor apreciación y claridad sobre su entorno visual.

Proporción y Escala: Relación dimensional entre edificios circundantes; el observador utiliza su dimensión para relacionarse con el espacio, del que obtendrá sensaciones con relación a su escala. Si el espacio es reducido se sentirá importante y central, pero si es grande se sentirá insignificante.

En general, para lograr una óptima organización sobre los elementos que influyen en la imagen urbana es imprescindible llevar a cabo los principios de organización, como lo establece la Teoría de la Gestalt; la finalidad es lograr que los espacios urbanos sean escenarios de la colectividad, capaces de fomentar arraigo, identidad, que estén acordes al sitio, la historia, la cultura y medio ambiente del lugar.

La imagen urbana del centro urbano de Chetumal, Quintana Roo, se encuentra deteriorada, ha perdido elementos urbanos y arquitectónicos que resaltaban la identidad del lugar, por el cual los habitantes se sentían identificados. En la actualidad carece de elementos arquitectónicos con atractivo estético y funcional, lo que provoca indiferencia por el espacio.

Las personas reciben demasiada información que se dificulta procesar y percibir adecuadamente. No se presenta una organización visual que influya positivamente sobre la percepción del entorno, ocasionando confusión para el espectador, debido a la variedad de elementos sobre las edificaciones, tales como anuncios, elementos decorativos,

colores, materiales y mobiliario urbano; lo que ocasiona una mala imagen del lugar. Esto trae consigo que los usuarios no logren abstraer la información que le pueda ser útil para reconocer y apropiarse del espacio y consecuentemente poder compartir una identidad colectiva que pudiera trascender al lugar significativo.

Esta situación afecta a los habitantes de la zona y a los visitantes en el aspecto social y económico; por no contener elementos funcionales, atractivos, legibles y con identidad, se va perdiendo el interés por el espacio urbano, provocando descuido, abandono, inseguridad y contaminación.

Cabe mencionar que la ciudad de Chetumal, cuenta con un reglamento de imagen urbana del centro histórico, sin embargo, se tiene poco conocimiento de éste y durante su realización no se consideró un análisis detallado y específico del lugar, tampoco se tomó en cuenta a la población, por lo que tiene ciertos vacíos que son necesarios y urgentes de atender.

Por este motivo, el presente artículo tiene como objetivo principal el análisis de la imagen urbana, a partir de las cualidades perceptuales de una zona del centro urbano de Chetumal, Quintana Roo; mediante la obtención de información a través de la forma, sustentado en el enfoque teórico de la Gestalt, con la finalidad de proponer criterios de diseño para mejorar la imagen urbana del lugar y permitir al usuario el reconocimiento de su entorno.

El trabajo de investigación es de tipo cuantitativo y cualitativo, se identifican las cualidades perceptuales sobre el aspecto físico espacial de la zona centro de la ciudad de Chetumal, mediante secuencias visuales sobre las fachadas de los edificios y se analiza la manera en que se percibe visualmente el entorno urbano.

Este estudio es una base para considerar en el reglamento de imagen urbana del centro histórico de Chetumal, ya que se analizan aspectos relevantes del espacio urbano y del usuario, que contribuye al mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes y a la obtención de mayores beneficios sociales, económicos y ambientales.

Descripción del Método

Para realizar la investigación sobre el análisis de la imagen urbana a partir de las cualidades perceptuales, se eligió una zona del centro de la ciudad de Chetumal, Quintana Roo; comprendida de norte a sur por la calle Cristóbal Colon y la Av. Lázaro Cárdenas; de Este a Oeste entre la Av. Miguel Hidalgo y la Av. Independencia; debido a que es un espacio urbano donde se desarrollan principalmente actividades económicas, culturales y sociales de la población. Entre esas calles se encuentran la Av. de los Héroes, vialidad principal de la ciudad por su uso comercial y por contener edificios importantes como el museo de la Cultura Maya, el Mercado Ignacio Altamirano, la Escuela Belisario Domínguez y el Hospital Morelos, estos dos últimos representan la arquitectura Art Decó.

Metodología de la investigación

El tipo de investigación es cualitativo y cuantitativo. Se consideró la metodología de estudio de la forma e imagen urbana, apoyado en la percepción visual y la teoría de la Gestalt, propuesta por Briceño Ávila, Morella; Gil Scheuren, Beatriz (2005), que se menciona en el artículo “Ciudad, imagen y percepción”; lo cual permitió realizar una valoración de la imagen y determinar las variables cualitativas que inciden en la calidad de la ciudad.

Se plantearon cuatro etapas en el proceso de la investigación: primero la revisión bibliográfica sobre conceptos de imagen urbana, percepción urbana, espacio urbano, la Teoría de Gestalt y cualidades perceptuales. También se revisó información sobre los edificios con valor histórico en la zona centro de la ciudad de Chetumal.

La segunda etapa consistió en identificar los elementos de la imagen urbana (sendas, bordes, barrios, nodos e hitos), para determinar si se encuentran aislados o integrados; después se realizó un levantamiento fotográfico, logrando vistas panorámicas de las fachadas de los dos paramentos que conforman las calles. Se realizó un análisis secuencial donde se definieron las cualidades perceptuales basados en la teoría de la Gestalt.

Se obtuvieron las características sobresalientes de la imagen urbana y aquellos elementos que no se integran con el contexto urbano. También se realizaron dos fichas de observación para la obtención de datos sobre la función de los elementos urbanos y arquitectónicos; materiales predominantes, colores, texturas, calidad, accesibilidad, mobiliario urbano, vegetación, así como el estado actual de cada elemento identificado: la escala de valoración fue muy deficiente (bajo), regular (medio) y excelente (alto).

En la tercera etapa, para conocer la percepción del espacio urbano a través del usuario e identificar los elementos urbanos y arquitectónicos relevantes para la población, se diseñó una encuesta de 12 preguntas y se aplicó a 30 usuarios en la zona de estudio. La muestra fue de tipo probabilística y las variables de la encuesta fueron las siguientes: identificación del espacio, frecuencia de uso, elementos urbanos y arquitectónicos sobresalientes, motivaciones para usar el espacio y problemas identificados.

Con la información obtenida, en la cuarta etapa de la investigación se realizó la propuesta de criterios de diseño urbano con la finalidad de mejorar la imagen urbana de la zona centro de la ciudad.

Comentarios Finales

Resumen de resultados

En esta investigación se realizó un análisis de la imagen urbana a partir de las cualidades perceptuales. Los resultados de la investigación incluyen criterios de diseño urbano que propicien legibilidad e identidad en el espacio urbano. La zona de estudio está comprendida de norte a sur por la calle Cristóbal Colon y la Av. Lázaro Cárdenas; de Este a Oeste entre la Av. Miguel Hidalgo y la Av. Independencia. Esta zona está conformada por edificaciones de valor histórico y cultural; la Escuela Belisario Domínguez, el Hospital Morelos, el Museo de la Cultura Maya y el Mercado Altamirano; sin embargo, la mayoría de las edificaciones colindantes no cuentan con un diseño similar que tenga relación entre ellos. El 70% de las edificaciones son de uso comercial, el 25% habitacional y el 5% administrativo. A continuación, se presenta el análisis de dos secciones de la zona de estudio; la calle Cristóbal Colon entre la Av. de los Héroes y Av. Belice (Figura 1), y la calle 16 de septiembre entre Cristóbal Colon y Mahatma Gandhi (Figura 2); por ser vialidades de jerarquía primaria que contienen características particulares que definen la imagen urbana de esa zona de la ciudad.



Figura 1. Fachada Norte | Calle Cristóbal Colón entre la Av. de los Héroes y Av. Belice
Fuente: Elaboración propia



Figura 2. Fachada Este | Av. 16 de Septiembre entre Cristóbal Colon y Mahatma Gandhi
Fuente: Elaboración propia

La cualidad de igualdad y similitud se presenta en el uso de suelo predominante, que es el comercial, la mayoría de los edificios son de una sola planta arquitectónica, sobresalen los de dos pisos, con una altura promedio de 6 metros. El material de construcción es el block y el concreto debido a que la gente siente mayor seguridad en este tipo de construcciones por su estructura y durabilidad ante las inclemencias del clima. El grado de permanencia es temporal, por su misma característica comercial, los locales se encuentran en constante cambio en cuanto a su función y forma.

Existe una variedad de colores, sin embargo sobresale el rojo, azul y blanco. No hay un elemento arquitectónico sobresaliente, sólo algunos edificios poseen elementos de protección solar sobrepuestos como toldos y volados. La forma de las edificaciones es cuadrada y rectangular, al igual que las aberturas como puertas y ventanas.

La publicidad dominante se encuentra en los muros, volados y toldos de las edificaciones, de manera excesiva lo que ocasiona una desorganización visual.

La cualidad de proximidad se observa en el tipo de materiales empleados, la forma, la altura, el uso del color y elementos arquitectónicos que se utilizan como protección solar; lo que permite también la regularidad en los paramentos de estas fachadas, debido a la repetición de estos elementos formales, sin embargo, el uso excesivo de letreros que no tienen un orden, ni tampoco proporción con relación a sus partes, se pierde la regularidad a la vista del observador, lo que ocasiona problemas para captar información del entorno. Por otro lado, no hay presencia de

vegetación que pudiera resaltar estas cualidades.

Debido al dinamismo de la zona, el uso del espacio, los letreros sin diseño, la variedad de colores; no existe simplicidad, lo que ocasiona dificultad para abstraer información relevante. Las fachadas de las construcciones presentan simetría, por su forma cuadrada y rectangular, sin embargo el paramento en conjunto no cuenta con simetría. Tampoco se presenta la cualidad de cierre por la característica lineal de la calle y su composición.

Por otro lado, con la información obtenida de las encuestas aplicadas en la zona de estudio, se tienen los siguientes resultados con relación a la percepción de los usuarios. En las fachadas de las edificaciones es percibido el color rojo y blanco, elementos adosados como toldos, la forma cuadrada y rectangular de puertas y ventanas y la iluminación de las tiendas comerciales durante la noche. El 40% de la población encuestada, mencionó que la Escuela Belisario Domínguez es la más sobresaliente debido a su historia. Se identifica por su estilo arquitectónico, tanto en sus elementos que la integran como en los símbolos plasmados en sus fachadas.

Respecto al espacio urbano que se percibe en la zona centro de la ciudad, el 80% mencionó que la Av. de los Héroes, tiene mayor relevancia en comparación con otras calles principales, debido a que en ella se desarrolla la mayor parte de las actividades comerciales. Esta vialidad fue reconocida por los habitantes por sus particulares características, en primer lugar destacan las jardineras, el camellón de la calle, las banquetas y en algunos casos se mencionó los letreros y monumentos. El usuario identifica el comercio como función principal en esta vialidad.

Las esculturas que se encuentran en el camellón, los colores de las fachadas, los estampados de las banquetas y el mobiliario urbano, es lo que fácilmente se percibe al transitar por esta calle. La Av. Juárez y la Av. Hidalgo tienen como característica principal el arbolado que en algunas partes proporciona sombra, característica que no se percibe en la Av. de los Héroes.

El 48% de los encuestados dijeron que el sitio se encuentra en condiciones regulares, el 36% que se encuentra deteriorado por la falta de mantenimiento y el 16% no logran apreciar su entorno. Referente a las sensaciones que propicia el espacio urbano, debido a las condiciones físicas y espaciales, el 80% de la población encuestada mencionó que es un lugar seguro, por el dinamismo del comercio y la iluminación de las mismas tiendas. El 20% de los encuestados expresó que sienten miedo e inseguridad porque las calles se encuentran poco iluminadas.

Referente a las sensaciones térmicas del lugar, el 100% de la población expresó que en ningún espacio siente comodidad, ya que las altas temperaturas calientan el pavimento de la calle y no hay elementos arquitectónicos ni tampoco árboles que brinden sombra a los peatones.

Sobre el reconocimiento del espacio, el 36% de los usuarios nombraron fácilmente a las jardineras que se ubican en la Av. de los Héroes, el 28% consideró las edificaciones, el 28% bancas, señalamientos, letreros y monumentos que representan los símbolos de la ciudad; el 8% mencionó las banquetas como elemento característico que recuerdan en esta avenida. En cuanto a los problemas señalados en el sitio, el 40% de los usuarios mencionó que hay un importante deterioro visual en las fachadas de los edificios debido a la falta de mantenimiento, el 36% dijo que es deficiente el mobiliario urbano, como bancas para sentarse, también faltan señalamientos y áreas con sombra que propicien comodidad. El 16% dijo que las banquetas y rampas se encuentran en malas condiciones y el 8% no percibe los problemas del lugar.

Criterios de diseño

Edificaciones: Deberán contar con características que orienten al usuario a una mejor comprensión del entorno urbano, considerando una semejanza entre ellos mediante los colores, texturas, forma y materiales que identifiquen a la ciudad. Los elementos históricos del lugar deberán permanecer como patrimonio histórico edificado, manteniendo una integración formal entre los edificios circundantes, se considera la proporción y escala.

Mantener entre las edificaciones una regularidad en sus rasgos formales (altura, tamaño o peso visual), lo que permitirá el fácil reconocimiento del espacio. Obtener una simetría visual, ya sea mediante el uso de los colores, los materiales, la proporción u otro rasgo formal, con el fin de lograr el equilibrio visual.

La señalización debe ser proporcional con las fachadas de los edificios. En las edificaciones históricas no deben ser llamativas o de gran tamaño para no intervenir en la apreciación del elemento principal. Deberán contar con una semejanza respecto al tipo de material, color, forma y textura relevante del lugar.

Espacio urbano: Debe existir una organización visual en sus elementos, que propicien un mejor reconocimiento del espacio. Enmarcar y enfatizar los hitos urbanos, dándole jerarquía entre los elementos circundantes y definir remates visuales para facilitar la percepción del espacio. También iluminar las calles para propiciar la seguridad de los usuarios.

Realizar políticas de mantenimiento para las fachadas de los edificios, con la participación de los comerciantes y habitantes locales. Por otro lado, el mobiliario urbano debe ser funcional, estético, que se integre con los elementos característicos del entorno, contar con una similitud entre ellos, mediante el tipo de material, color y textura.

Reglamentar la colocación de publicidad para facilitar la lectura y emitir mensajes claros a la población. Crear orden y limpieza visual. También con la finalidad de darle sentido y confort a las calles, sembrar árboles que propicien sombra, un ambiente agradable, fresca y estética.

Conclusiones

Los resultados demuestran que la zona de estudio contiene elementos urbanos y arquitectónicos de valor histórico y cultural, sin embargo, las agrupaciones visuales en las fachadas de los edificios predominantes se presentan aisladas, desordenadas y sin diseño, lo que dificulta el reconocimiento y apreciación del espacio.

Predomina la cualidad perceptual de la igualdad/similitud ya que la mayoría de las edificaciones comparten características similares, como el uso comercial y características similares en las fachadas de los edificios; color, la textura, la altura, materiales y la forma. Otra cualidad sobresaliente es la proximidad por la igualdad de condiciones.

La ausencia de las cualidades perceptuales de regularidad y simplicidad son las que causan el desorden visual, por no contemplar un diseño adecuado, no se genera una tipología arquitectónica que esté acorde con la historia, la sociedad y medio ambiente. Cabe destacar que la falta de elementos que propicien sombra o vegetación ocasiona que la percepción del entorno se minimice, por no existir espacios donde la gente pueda convivir, recorrer, experimentar sensaciones, donde obtenga información del entorno que pudiera ser relevante para su orientación y apropiación.

Es indispensable que a través del diseño urbano se logre transformar el espacio en un lugar con características particulares que atienda las necesidades particulares de la población y que trascienda en la imagen urbana, logrando identidad y significado.

Recomendaciones

Los investigadores interesados en continuar el trabajo podrían concentrarse en proporcionar elementos para fundamentar políticas, estrategias y acciones tendientes a fortalecer el reglamento de Imagen Urbana del centro histórico de la ciudad de Chetumal, para mejorar la imagen urbana, integrando los aspectos socio culturales, históricos y medio ambientales. Es necesario implementar políticas de mejoramiento urbano en cada zona de la ciudad, para la integración del área urbana actual, con servicios públicos de calidad que incrementen el potencial turístico de la zona centro de la ciudad. Es necesario realizar estudios de tipo cualitativo para entender el comportamiento de la población, sus intereses, la relación espacio usuario, maneras de apropiación y espacio urbano significativo.

Referencias

- Bailly, Antoine S., 1979. "La percepción del espacio urbano, colección Nuevo Urbanismo", No. 29, Instituto de Estudios de Administración Local. Madrid-España.
- Bazant, Jan, 2003. "Manual de Diseño Urbano", 6 ed, Ed. Trillas, México.
- Briceño, M. 2002. "La Percepción Visual de los Objetos del Espacio Urbano. Análisis del Sector El Llano del Área Central de la Ciudad de Mérida" Fermentum. *Revista Venezolana de Sociología y Antropología*, vol. 12, núm. 33, enero-abril, pp. 84-101 Universidad de los Andes Mérida, Venezuela, consultada por internet el 1 de abril de 2020. Dirección de internet <https://www.redalyc.org/pdf/705/70511244006.pdf>
- Briceño, M. Gil Scheuren, Beatriz, 2005. "Ciudad, Imagen y Percepción". *Revista Geográfica Venezolana (en línea)*, No. 46 (Enero-Junio), consultada por internet el 1 de abril de 2020. Dirección de internet <https://www.redalyc.org/pdf/3477/347730348005.pdf>
- Briceño, M. 2018. "Paisaje urbano y espacio público como expresión de la vida cotidiana". *En Revista de Arquitectura*, Bogotá, 20(2), pp. 10-19, consultada por internet el 1 de abril de 2020. Dirección de internet <http://www.scielo.org.co/pdf/rarq/v20n2/2357-626X-rarq-20-02-10.pdf>
- García-Doménech, 2013. "Percepción social y estética del espacio público urbano en la sociedad contemporánea", *revistas.ucm.es* (en línea), 26 (1) 29-47, consultada por internet el 1 de abril de 2020. Dirección de internet https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/37575/1/2013_Garcia-Domenech_AIS.pdf
- Guzmán A. Garfías Molgado, et al. 2018. "Metodología para el análisis de la forma urbana. Caso de estudio: Piletas IV, León, Guanajuato, México", *Revista Legado de Arquitectura y Diseño*, no. 23, consultada por internet el 1 de abril de 2020. Dirección de internet <https://www.redalyc.org/jatsRepo/4779/477954382025/477954382025.pdf>
- Lynch, Kevin, 1974. "La imagen de la ciudad", 3 ed, Editorial Infinito, Buenos Aires.
- Oviedo, G. 2017. "La definición del concepto de percepción en psicología con base en la Teoría Gestalt", *revistas.uniandes.edu.co*, consultada por internet el 1 de abril de 2020. Dirección de internet <https://revistas.uniandes.edu.co/doi/pdf/10.7440/res18.2004.08>
- Zumelzu-Scheel, A. 2017. "Forma urbana y sostenibilidad: pasado, presente y desafíos. Una revisión. Revista electrónica, *AUS [Arquitectura / Urbanismo / Sustentabilidad]*, (20), 77-85, consultada por internet el 1 de abril de 2020. Dirección de internet <http://revistas.uach.cl/pdf/aus/n20/art12.pdf>

Diagnóstico del síndrome de burnout en empleados de empresa maquiladora en Ciudad Juárez, Chihuahua

Lluvia Esmeralda Ruvalcaba Torres¹, Mtra. Karla Gabriela Gómez Bull² y Dra. Mayra Verónica Linares Gil³

Resumen – El objetivo de esta investigación, es determinar la presencia del síndrome de burnout en una muestra de 51 personas que trabajan en una industria maquiladora local. Este síndrome es una enfermedad causada por el estrés laboral que puede provocar sentimientos de frustración, así como ineficiencia profesional, cansancio emocional y despersonalización, perjudicando la productividad y salud del afectado. Para este estudio se utilizó el instrumento previamente validado Maslach-Burnout Inventory MBI-GS, que mide la presencia del burnout a partir de tres variables: agotamiento, cinismo y eficacia profesional. Se encuentra conformado por 15 ítems y una escala de respuesta tipo Likert. Se obtuvieron resultados favorables de la muestra bajo estudio, el 82%, obtuvo bajos niveles de agotamiento, el 69% niveles bajos de cinismo, y el 80% niveles altos en la eficacia profesional. Se espera que con este diagnóstico la empresa encuentre medidas que prevean y ataquen a este padecimiento.

Palabras clave – Burnout, estrés laboral, Maslach, STQ.

Introducción

Cada día es más común escuchar acerca de la presencia de estrés laboral en las áreas de trabajo; la competitividad entre las empresas es cada vez mayor y con ello, crecen las demandas hacia los empleados lo cual implica todo tipo de presiones para ellos, de manera que se puede generar este fenómeno. Se le conoce como estrés laboral al trastorno psicosocial que afecta a los individuos y repercute directamente en la productividad de los mismos dentro de las organizaciones (Maldonado, 2019). El empleado como respuesta al estrés laboral crónico, puede llegar a presentar una anomalía denominada como “síndrome de burnout”, se dice que este padecimiento se da como respuesta al estrés generado en el trabajador por las relaciones profesional-cliente y profesional-organización, que llegase a experimentar dentro de la empresa, siendo así uno de los principales riesgos laborales de carácter psicosocial, ocasionando accidentabilidad y absentismo entre los profesionales de servicios (Gil-Monte, 2003). Además del impacto psicológico que el síndrome puede ocasionar en el individuo (Valadez Torres & et, 2015), este síndrome, también conocido como el “síndrome del trabajador quemado [STQ], tiene relación positiva con las molestias músculo esqueléticas, mostrándose como un posible mediador de las mismas (Lee & Akhtar, 2011).

El 23 de Octubre del 2018, se publicó en el Diario Oficial de la Federación la “NOM-035-STPS-2018, factores de riesgo psicosocial en el trabajo – identificación, análisis y prevención”, en donde se habla sobre la prevención de éstas causas que afectan al trabajador y, promueve el entorno organizacional favorable; algunos de estos factores son las condiciones en el ambiente de trabajo, cargas de trabajo, jornadas laborales, entre algunas otras (Secretaría del trabajo y previsión social, 2018). Es de suma importancia prestar atención a estos indicios ya que el Instituto Mexicano del Seguro Social [IMSS], determinó que México ocupa el primer lugar a nivel mundial con un 75% de trabajadores padeciendo estrés (Instituto Mexicano del Seguro Social, 2019). Por su parte, la OMS [Organización Mundial de la Salud], menciona que el estrés laboral se encuentra entre los diez problemas principales de salud relacionados con el trabajo (Wong, 2006).

Dentro de los riesgos psicosociales generados por la exigencia laboral, sobresale como fuente de enfermedad el síndrome de burnout (Forbes, 2011). Es importante señalar la diferencia que existe entre el estrés laboral y el síndrome de burnout, ya que son conceptos similares pero no son lo mismo (Farber, 2015). De acuerdo a Valadez Torres & et (2015), el estrés laboral es una enfermedad que perjudica la productividad al afectar física y mentalmente a los empleados cuando las exigencias del trabajo no igualan las capacidades o necesidades del trabajador (Calabrese, 2006), así que como respuesta al estrés laboral generado en el mismo surge el síndrome de burnout. El STQ [síndrome del trabajador quemado], es definido por Maslach, Jackson, & et (1997) como un síndrome de cansancio emocional, despersonalización y una disminuida realización personal, producida en personas que trabajan o están relacionadas con clientes y usuarios. Algunos síntomas que caracterizan la aparición de esta enfermedad a nivel somático son la fatiga crónica, cansancio, dolores de cabeza, espalda, cuello y musculares, insomnio, entre otros. A nivel conductual se encuentran el comportamiento suspicaz, inflexibilidad, rigidez, incapacidad para estar

¹ Lluvia Esmeralda Ruvalcaba Torres es Estudiante de Ingeniería Industrial y de Sistemas en la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Chihuahua, México. al148063@alumnos.uacj.mx

² La Mtra. Karla Gabriela Gómez Bull es Profesora de Ingeniería Industrial y de Sistemas en la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Chihuahua, México. karla.gomez@uacj.mx

³ La Dra. Mayra Verónica Linares Gil es Profesora de Ingeniería Industrial y de Sistemas en la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Chihuahua, México. mayra.linares@uacj.mx

relajado, cinismo, aislamiento, incapacidad para poder concentrarse, conductas agresivas con los clientes, absentismo y consumo de sustancias psicoactivas y tranquilizantes. A nivel emocional se habla sobre agotamiento emocional, hostilidad, irritabilidad, impaciencia y ansiedad, así como sentimientos depresivos. Por último, algunos de los síntomas a nivel cognitivo se encuentran la presencia de la baja autoestima, baja realización personal en el trabajo, fracaso profesional, entre otros (Quiceno, 2007).

El síndrome de burnout puede presentar un sentimiento de frustración a causa de esfuerzos físicos, psicológicos y emotivos (Gil Monte, 2003; Jácome & Maribel, 2016), esto se da como una manifestación o respuesta al estrés crónico laboral que es caracterizado por tres dimensiones: a) agotamiento emocional; b) despersonalización, y c) falta de realización personal en el trabajo (Beltrán, González, & et, 2013).

La dimensión de agotamiento emocional, se refiere a la carencia de fuerza mental y física para cumplir con las tareas asignadas; la dimensión de despersonalización, es reemplazada con el nombre de cinismo, que manifiesta actitudes negativas o indiferencia hacia la gente, tal como clientes u organización. Por último, la falta de realización personal en el trabajo o ineficiencia, se refiere al sentimiento de carencia de productividad, lo que ocasiona en el individuo ideas de fracaso profesional, actitudes negativas y además, el sentirse emocionalmente agotado (Velasquez, 2019). Es alarmante ver todos los síntomas descritos para este síndrome ya que presentan gran impacto en la salud mental de los empleados que tienen constante relación con los clientes e inclusive, compañeros de trabajo. Es por eso que la OMS [Organización Mundial de la Salud], hace un llamado y muestra su preocupación al mencionar temas como el suicidio entre los grupos ocupacionales que se hacen notorios por el estrés diario en que los individuos llegan a estar sometidos en sus áreas laborales; se habla de aislamiento social, ambientes de trabajo peligrosos y depresión; menciona que el noventa por ciento de las personas que cometen suicidio en el trabajo son hombres, y las mayores tasas de suicidio ocurren en los grupos de mayor edad (Wong, 2006).

El objetivo principal del estudio consiste en conocer si en la empresa local, existen empleados que presenten el síndrome de burnout, también conocido como síndrome del trabajador quemado [STQ] o, síndrome de desgaste profesional (Valadez Torres & et, 2015), a través del instrumento Maslach Burnout Inventory MBI-GS, para determinar si la muestra puesta en estudio presenta en su mayoría, niveles bajos o altos en los tres criterios a estudiar. Los objetivos específicos consisten en visualizar: 1) El grado de agotamiento que presentan los encuestados; 2) El nivel de cinismo que experimentan, y 3) Cómo perciben su eficacia profesional.

Descripción del método

Para el presente estudio se utilizó el instrumento de Maslach-Burnout Inventory-General Survey MBI-GS (Schaufeli & et, 1996), en su versión española (Salanova, 2000). Está compuesto por 15 ítems que se encuentran distribuidos en tres subescalas que buscan determinar: a) Agotamiento [ítems 1-4, 6]; b) Cinismo [ítems 8, 9, 13, 14], y c) Eficacia profesional [5, 7, 10-12, 15], utilizando una escala de respuesta tipo *likert* de 6 niveles, donde 0 = Nunca/ Ninguna vez, 1 = Casi nunca/ Pocas veces al año, 2 = Algunas veces/ Una vez al mes o menos, 3 = Regularmente/ Pocas veces al mes, 4 = Bastantes veces/ Una vez por semana, 5 = Casi siempre/ Pocas veces por semana y 6 = Siempre/ Todos los días. En la tabla 1 se puede apreciar de mejor manera cuáles son los ítems que definen cada sub-escala y su respectivo puntaje, de igual manera, muestra a partir de que puntuación se puede determinar si existe algún indicio del burnout.

Tabla 1. Medición de sub-escalas del Maslach-Burnout Inventory MBI-GS.

Subescala	Ítems	Número de ítems	Puntaje por ítem	Puntaje por subescala	Indicios de burnout
Agotamiento	1, 2, 3, 4, 6	5	De 0 a 6	De 0 a 30	Más de 14
Cinismo	8, 9, 13, 14	4	De 0 a 6	De 0 a 24	Más de 9
Eficacia profesional	5, 7, 10, 11, 12, 15	6	De 0 a 6	De 0 a 36	Menos de 23

Las preguntas que componen el cuestionario son las siguientes: 1) Me siento emocionalmente agotado por mi trabajo; 2) Me siento acabado al final de la jornada; 3) Me siento fatigado al levantarme por la mañana y tener que enfrentarme a otro día de trabajo; 4) Trabajar todo el día es realmente estresante para mí; 5) Soy capaz de resolver eficazmente los problemas que surgen en mi trabajo; 6) Me siento quemado “agotado” por mi trabajo; 7) Siento que estoy haciendo una buena contribución a la actividad de mi centro laboral; 8) Desde que empecé en este puesto, he ido perdiendo el interés en mi trabajo; 9) He ido perdiendo el entusiasmo en mi trabajo; 10) En mi opinión, soy muy bueno haciendo mi trabajo; 11) Me siento realizado cuando logro algo en mi trabajo; 12) He realizado muchas cosas

que valen la pena en mi trabajo; 13) Me he vuelto más cínico y pesimista en mi trabajo; 14) Dudo de la importancia de mi trabajo, y 15) En mi trabajo estoy seguro de que soy eficaz haciendo las cosas. Algo que cabe destacar, es que los altos puntajes en las áreas de agotamiento y cinismo junto con bajas puntuaciones en la eficacia profesional son indicadores del síndrome de burnout. En la figura 1, se puede apreciar el cuestionario que se aplicó a la muestra de estudio.

Figura 1. Cuestionario de Maslach-Burnout Inventory MBI-GS, aplicado a la muestra de estudio.

Maslach Burnout Inventory (MBI - GS)

Con esta encuesta se buscan recaudar datos de personas que actualmente se encuentran trabajando en la industria maquiladora para determinar si cuentan con algún grado del Síndrome de Burnout; este es una afección causada por el estrés laboral. La recaudación de estos datos es sólo con fin académico. Mi nombre es Lluvia Esmeralda Ruvalcaba Torres y soy estudiante del programa de Ingeniería Industrial y de Sistemas. Para cualquier duda o aclaración, mi correo electrónico es al148063@alumnos.uacj.mx.

Edad: _____ Sexo/género: F / M Jornada laboral: _____

Área de trabajo: _____

INSTRUCCIONES: Lea cuidadosamente cada enunciado y marque los casilleros correspondientes a la frecuencia de sus sentimientos acerca del trabajo donde labora. Las opciones que puede marcar son:

0= Nunca / Ninguna vez
1= Casi nunca/ Pocas veces al año
2= Algunas veces/ Una vez al mes o menos
3= Regularmente/ Pocas veces al mes
4= Bastantes veces/ Una vez por semana
5= Casi siempre/ Pocas veces por semana
6= Siempre/ Todos los días

	Nunca/ Ninguna vez	Casi nunca/ Pocas veces al año	Algunas veces/ Una vez a mes o menos	Regularmente/ Pocas veces al mes	Bastantes veces/ Una vez por semana	Casi siempre/ Pocas veces por semana	Siempre/ Todos los días
	0	1	2	3	4	5	6
1. Me siento emocionalmente agotado por mi trabajo							
2. Me siento acabado al final de la jornada							
3. Me siento fatigado al levantarme por la mañana y tener que enfrentarme a otro día de trabajo							
4. Trabajar todo el día realmente es estresante para mí							
5. Soy capaz de resolver eficazmente los problemas que surgen en mi trabajo							
6. Me siento quemado "agotado" por mi trabajo							
7. Siento que estoy haciendo una buena contribución a la actividad de mi centro laboral							
8. Desde que empecé en este puesto, he ido perdiendo interés en mi trabajo							
9. He ido perdiendo el entusiasmo en mi trabajo							
10. En mi opinión, soy muy bueno haciendo mi trabajo							
11. Me siento realizado cuando logro algo en mi trabajo							
12. He realizado muchas cosas que valen la pena en mi trabajo							
13. Me he vuelto más cínico y pesimista en mi trabajo							
14. Dudo de la importancia de mi trabajo							
15. En mi trabajo estoy seguro de que soy eficaz haciendo las cosas							

Resultados

Para el estudio se aplicó el cuestionario a una empresa automotriz en Ciudad Juárez, Chihuahua, México. Se tomó una muestra de 51 personas del turno matutino, los cuales participaron de manera voluntaria. A cada participante se le entregó un cuestionario y se les explicó el propósito del mismo, que consistía en recabar datos sobre una enfermedad originada por el estrés laboral. Este cuestionario no solicitaba el nombre del encuestado pero incluía datos demográficos como edad, género, jornada laboral y área de trabajo.

Existen seis criterios que ayudan a determinar en qué nivel de cada variable del síndrome de burnout, se encuentra el encuestado de acuerdo al puntaje que obtenga. Para el agotamiento se mide de la siguiente manera: Muy bajo = 0 a 1, Bajo = 2 a 6, Medio bajo = 7 a 10, Medio alto = 11 a 14, Alto = 15 a 22, y Muy alto = 23 a 30. Para el criterio de cinismo: Muy bajo = 0, Bajo = 1 a 2, Medio bajo = 3 a 4, Medio alto = 5 a 9, Alto = 10 a 16, y Muy alto = 17 a 24. Para la eficacia profesional: Muy bajo = 1 a 15, Bajo = 16 a 22, Medio bajo = 23 a 27, Medio alto = 28 a 30, Alto = 31 a 34, y Muy alto = 35 a 36. Una vez recopilados los datos, se calcularon las valoraciones correspondientes y se clasificaron a las personas de acuerdo al nivel de valoración del Maslash-Burnout Inventory MBI-GS que se muestra en la tabla 2.

Tabla 2. Nivel de Valoración del Maslash-Burnout Inventory MBI-GS.

Nivel	Porcentaje	Agotamiento	Cinismo	Eficacia profesional
Muy bajo	> 5%	De 0 a 1	0	De 1 a 15
Bajo	5 - 25%	De 2 a 6	De 1 a 2	De 16 a 22
Medio bajo	26 - 50%	De 7 a 10	De 3 a 4	De 23 a 27
Medio alto	51 - 75%	De 11 a 14	De 5 a 9	De 28 a 30
Alto	76 - 95%	De 15 a 22	De 10 a 16	De 31 a 34
Muy alto	> 95%	De 23 a 30	De 17 a 24	De 35 a 36

Los datos obtenidos en las encuestas de papel que se respondieron por la muestra de la empresa local a la que se le aplicó el estudio, se muestran en la tabla 3. Los empleados que participaron en el estudio, rondan de los 20 a los 55 años de edad, donde el 29% de los encuestados fueron mujeres y el 71% fueron hombres. Participaron trabajadores de diferentes áreas, de los cuales cuatro pertenecen al área de embarques, cinco al área de finanzas, nueve en el área de logística, y treinta y tres del área de ingeniería. En el caso de la jornada laboral, se obtuvo que el 73% de los encuestados, siendo así la mayoría, laboran de 8.1 a 9.5 horas al día.

Tabla 3. Datos demográficos de la muestra.

Característica	No. de personas	%
Sexo		
Masculino	36	71%
Femenino	15	29%
Edad		
Entre 20 a 32 años	22	43%
Entre 33 a 45 años	16	31%
Entre 46 a 58 años	13	25%
Área laboral		
Ingeniería	33	65%
Embarques	4	8%
Logística	9	18%
Finanzas	5	10%
Jornada laboral		
De 6.5 a 8 horas	11	22%
De 8.1 a 9.5 horas	37	73%

De 9.6 a 11 horas	3	6%
-------------------	---	----

En la tabla 4, se muestran contenidos de los resultados obtenidos del instrumento, donde se puede apreciar que respecto al criterio de agotamiento, 42 personas presentaron niveles bajos en esta subescala, lo que representa al 82% de la muestra contra un 18% que se encuentra con niveles altos. Para el criterio de cinismo, donde 35 individuos mostraron en niveles bajos, siendo así un 69% contra un 31% con niveles altos en este criterio; y para la eficacia profesional, donde los resultados muestran que 41 personas se encontraban con niveles altos en esta categoría, lo que representa al 80% de la muestra contra un 20% de participantes que obtuvieron niveles bajos.

Tabla 4. Resultados de agotamiento, cinismo y eficacia profesional en la escala de burnout.

Nivel	No. de personas	%
Agotamiento		
Muy bajo	9	18%
Bajo	22	43%
Medio bajo	11	22%
Medio alto	3	6%
Alto	3	6%
Muy alto	3	6%
Cinismo		
Muy bajo	18	35%
Bajo	12	24%
Medio bajo	5	10%
Medio alto	10	20%
Alto	5	10%
Muy alto	1	2%
Eficacia Profesional		
Muy bajo	2	4%
Bajo	3	6%
Medio bajo	5	10%
Medio alto	17	33%
Alto	12	24%
Muy alto	12	24%

Conclusiones

El síndrome de burnout es un padecimiento que afecta directamente en la productividad del empleado, pero no sólo repercute en el plano físico e interpersonal del mismo, sino que también se ve afectada la compañía en la que trabaja, ya que las consecuencias a nivel organizacional generalmente conllevan grandes costos económicos; algunos ejemplos serían el ausentismo laboral, aumento en la probabilidad de accidentes laborales, alza en la tendencia de cometer errores y en el peor de los casos, el abandono del trabajo, lo que se traduce a indemnizaciones y pérdidas de capacidad de ganancia para la empresa (Savio S. A., 2008).

Al aplicar el instrumento de Maslach-Burnout Inventory-General Survey MBI-GS (Schaufeli & et, 1996) en su versión española (Salanova, 2000), a una muestra de empleados de la empresa local, se logró encontrar la situación actual para los encuestados con respecto al posible padecimiento del síndrome, y aunque los datos obtenidos muestran un escenario favorable al obtener en su mayoría niveles bajos en los criterios de agotamiento y cinismo, así como resultados altos en eficacia profesional [lo que conlleva a bajos niveles en la falta de realización personal en el trabajo], se obtuvieron resultados desfavorables en el área de agotamiento, en donde predominaron los departamentos de ingeniería y logística, al igual que en el criterio de cinismo, donde se obtuvieron niveles altos en los departamentos de finanzas, ingeniería y logística, y para el criterio de eficacia profesional, las áreas con mayor

porcentaje en niveles bajos fueron logística y embarques; por ésta razón es fundamental que la organización encuentre herramientas que logren ayudar a los encuestados que mostraron resultados desfavorables, así como al resto de los integrantes de la organización, ya que este padecimiento no sólo trae consigo consecuencias físicas en el empleado, sino que también tiene efectos que repercuten directamente con la industria. Según Thomaé, M. N. V, Ayala, E. A, & et (2006), algunas medidas preventivas y terapéuticas que se han planificado para la prevención en el padecimiento de este síndrome, son el apoyo emocional, apoyo instrumental, que se refiere a los recursos materiales económicos o de servicio con los que cuenta el empleado, apoyo informativo y el apoyo evaluativo, el cual es una retroalimentación de las acciones que el empleado emprende y le permite procesar su efectividad.

Se espera que con este diagnóstico se puedan tomar medidas que ayuden a mejorar los resultados desfavorables que presentó la muestra de estudio, y se puedan llegar a reducir al máximo los altos niveles en los criterios de agotamiento y cinismo, y así mismo, se eleve el nivel en el criterio de eficacia profesional en todos los asalariados de la industria local, para que se logre percibir por su parte, un mejor ambiente y una calidad de vida laboral más plena.

Referencias

- Beltrán, C. A., González, J., & et. (2013). Factores psicosociales y síndrome de burnout en trabajadores de la industria de la transformación de la masa, Tepic, México. *Revista Colombiana de Psiquiatría*, 42(2), 167-172.
- Calabrese. (2006). Impacto del estrés laboral en el anestesiólogo. *Revista Colombiana de Anestesiología*, 34(4), 233-240.
- Farber, B. (January of 2015). Stress and Burnout in Suburban Teachers. En B. A. Farber, *The Journal of Educational Research* (págs. 325-331). Washington: Heldref Publications.
- Forbes, R. (2011). Éxito Empresarial. El síndrome de burnout: síntomas, causas y medidas de atención en la empresa. *CEGESTI*, 1-4.
- Gil-Monte, P. (2003). Gil-Monte, P. R. (2003). Burnout syndrome: ¿síndrome de quemarse por el trabajo, desgaste profesional, estrés laboral o enfermedad de Tomás? *Revista de Psicología del Trabajo y de las Organizaciones*, 19(2), 181-197.
- Instituto Mexicano del Seguro Social. (22 de Mayo de 2019). Estrés laboral. Obtenido de IMSS. Fecha de acceso Enero 2020: <http://www.imss.gob.mx/salud-en-linea/estres-laboral>
- Jácome, A., & Maribel, S. (2016). Elaboración y aplicación del programa de relajamiento (Sadhana) para superar el afrontamiento del síndrome de burnout en el personal administrativo de la coordinación zonal N° 3 de la salud, cantón riobamba, provincia de Chimborazo, 2015 - 2016. Universidad Nacional de Chimborazo vicerrectorado de posgrado e investigación, 198.
- Lee, J., & Akhtar, S. (2011). Effects of the workplace social context and job content on nurse burnout. *Human Resource Management*, 50(2), 227-245.
- Maldonado, A. (21 de Mayo de 2019). Estrés laboral y porqué ahora la STPS norma a las empresas atenderlo. Obtenido de Forbes México. Fecha de acceso Enero 2020: <https://www.forbes.com.mx/estres-laboral-y-porque-es-normativo-atenderlo/>
- Maslach, C., Jackson, S., & et. (1997). Maslach Burnout Inventory. *The Maslach Burnout Inventory Manual*, 191-218.
- Moreno-Jiménez, B., Rodríguez Muñoz, A., & et. (2005). Breve historia del burnout a través de sus instrumentos de evaluación. *Quemarse en el trabajo (Burnout)*, 161-183.
- Quiceno, J. M. (2007). Burnout: "Síndrome de quemarse en el trabajo (SQT)". *Acta colombiana de psicología*, 10(2), 117-125.
- Salanova, M. S. (2000). Desde el burnout al engagement: ¿una nueva perspectiva? *Journal of work and organizational psychology*, 16(2), 117-134.
- Savio, S. A. (2008). El síndrome del Burnout: un proceso de estrés laboral crónico. *Hologramática*, 5(8), 121-38.
- Schaufeli, W. B., & et. (1996). Maslach Burnout Inventory - General Survey. En C. Maslach S.E. Jackson y M.P Leiter (Eds.). *The Maslach Burnout Inventory-Test Manual* (3rd ed.). Palo Alto: CA: Consulting Psychologists Press.
- Secretaría del trabajo y previsión social. (2018). NOM-035-STPS-2018 Factores de riesgo psicosocial - Identificación, análisis y prevención. Ciudad de México: Dirección General de Previsión Social.
- Thomaé, M. N. (1 de Agosto de 2006). Etiología y prevención del síndrome de burnout en los trabajadores de la salud. *Revista de Posgrado de la Vía Cátedra de Medicina*, 153(1), 18-21.
- Valadez Torres, S. G., & et. (2015). Análisis del síndrome de burnout, molestias músculo esqueléticas y el contenido del trabajo en mandos medios y superiores de la industria maquiladora en Ciudad Juárez. *CULCyT*, 131.
- Velasquez, S. M. (2019). Impacto del síndrome de Burnout en el sector industrial de Baja California. *Difu100ci@ Revista en Ingeniería y Tecnología*, UAZ, 13(2).
- Wong, A. &. (2006). Prevención del suicidio un instrumento en el trabajo. *Organización Mundial de la Salud*, 9.

EFECTIVIDAD ESTRATÉGICA DE PROXIMIDAD SOCIAL POLICIAL PARA RESOLVER LA PROBLEMÁTICA DE LA INSEGURIDAD: ANÁLISIS DEL MANUAL DE IMPLEMENTACIÓN

Dr. Luis Germán Sánchez Méndez¹, Dra. Nancy Angelina Quintal García², Mtra. Jacqueline Ganzo Olivares³, Br. Karla Amairany González Jiménez⁴, Br. Lorena Orquídea Cauich Bolio⁵

Resumen—Actualmente, la problemática que establece los altos índices de criminalidad en la incidencia delictiva se refleja por la ineficacia en la acción y operación de los cuerpos policiales, los que, bajo criterios de operatividad reactiva, tratan de combatir el delito. Sin embargo, la postura policial respecto a enfrentar de manera violenta al crimen es una de las circunstancias que propician miedo y desconfianza ciudadana, sin que hasta el momento se refleje un panorama donde la sociedad se encuentre debidamente resguardada y que la percepción indique certeza respecto al trabajo policial. En este sentido, consideramos oportuno llevar a cabo, a través de un análisis hermenéutico, la determinación de las expectativas respecto a los contenidos del Manual para la Implementación de la Operatividad Policial de Proximidad Social que se ha construido bajo criterios metodológicos, con la intención de establecer las condiciones adecuadas para mejorar la percepción social de la seguridad.

Palabras clave—Prevención del delito, proximidad social, policía, función policial.

Introducción

Actualmente, la problemática que establece los altos índices de criminalidad en la incidencia delictiva se refleja por la ineficacia en la acción y operación de los cuerpos policiales, los que, bajo criterios de operatividad reactiva, tratan de combatir el delito. Sin embargo, la postura policial respecto a enfrentar de manera violenta al crimen es una de las circunstancias que propician miedo y desconfianza ciudadana, sin que hasta el momento se refleje un panorama donde la sociedad se encuentre debidamente resguardada y que la percepción indique certeza respecto al trabajo policial. En este sentido, consideramos oportuno llevar a cabo, a través de un análisis hermenéutico, la determinación de las expectativas respecto a los contenidos del Manual para la Implementación de la Operatividad Policial de Proximidad Social que se ha construido bajo criterios metodológicos, con la intención de establecer las condiciones adecuadas para mejorar la percepción social de la seguridad de conformidad a la labor policial y abrir el camino adecuado hacia la sinergia que debe existir entre la sociedad y la policía para atender los problemas de la seguridad de manera conjunta y lograr la reconstrucción del tejido social. Estamos ciertos que, para contrarrestar los efectos de la delincuencia en la sociedad, la mejor estrategia siempre será la que se sustente en la prevención del delito y que logre la participación de la ciudadanía en la resolución de conflictos respecto a su seguridad y que establezca bases sólidas para el desarrollo humano, los cuales son principios fundamentales de la operatividad de proximidad social. En este sentido, consideramos que esta investigación permitirá consolidar que, a través de la implementación de la estrategia policial de proximidad social, es posible atender de manera adecuada la problemática de la inseguridad y la resolución de las necesidades sociales, logrando credibilidad, confianza y certeza respecto a la función de la corporación y que está pueda incluirse en el tejido social participando activamente para su consolidación.

Descripción del Método

Esta investigación se sustentará bajo el enfoque cualitativo, esto en virtud de la necesidad de poder interpretar los significados y los símbolos que se contrastan en el mundo social y que requieren ser comprendidos de manera subjetiva por la diversidad de criterios sociales, lo que significa que este aspecto subjetivo se considera como una acción, es decir, “la investigación cualitativa puede ser vista como el intento de obtener una comprensión profunda de

¹ El Dr. Luis Germán Sánchez Méndez es Profesor Investigador de la Licenciatura en Seguridad Pública de la Universidad de Quintana Roo, México luis.sanchez@uqroo.edu.mx

² La Dra. Nancy Angelina Quintal García es Profesora Investigadora de la Universidad de Quintana Roo nanquin@uqroo.edu.mx

³ La Mtra. Jacqueline Ganzo Olivares es Profesora Investigadora de la Universidad de Quintana Roo jgolivares@uqroo.edu.mx

⁴ Estudiante de la Licenciatura en Seguridad Pública de la Universidad de Quintana Roo

⁵ Estudiante de la Licenciatura en Seguridad Pública de la Universidad de Quintana Roo

los significados y definiciones de la situación tal como nos la presentan las personas, más que la producción de una medida cuantitativa de sus características o conducta” (Salgado, 2007, p. 72).

Por otro lado, es importante destacar la ruta que debe consolidarse para la aplicación del enfoque cualitativo, esto es la determinación de elementos clave respecto al planteamiento del problema donde se determina la viabilidad, el contexto, los propósitos para poder comprender los fenómenos bajo la expectativa de su exploración en su ambiente natural y como se relacionan en el entorno, esto de conformidad al sustento teórico. Además, resulta necesaria la determinación de un proceso adecuado de recolección de datos para su análisis propositivo y los métodos que se emplearán para la comprensión de los datos recabados con el fin de obtener explicaciones que permitan arribar a conclusiones adecuadas y sustanciales (Hernández-Sampieri y Mendoza, 2018).

La fundamentación metodológica que se ha determinado para la aplicación del enfoque cualitativo es el análisis hermenéutico a través del cual sea posible la interpretación adecuada del contenido del Manual para la Implementación de la Operatividad Policial de Proximidad Social y su utilidad para la atención de la problemática de la inseguridad y la inclusión de la policía en el tejido social.

Al respecto, Ángel (2010) determina que la hermenéutica, debe considerarse como un proceso de reflexión respecto a las interpretaciones que se adoptan como la manera en que se deben de comprender las situaciones y los fenómenos sociales, a través de lo cual es posible y viable determinar criterios para asentar las bases críticas en las estrategias metodológicas que se utilizan en las ciencias sociales (p.10).

Los objetivos que se cumplieron en esta investigación se plantearon de la siguiente manera:

El objetivo general de esta investigación es el siguiente.

Determinar la importancia de la operatividad policial de proximidad social a través del análisis de los contenidos que sustentan el Manual para la Implementación de la Operatividad Policial de Proximidad Social, destacando los aspectos fundamentales que atienden de manera integral la problemática de la inseguridad y los alcances que facilitan la resolución de las complejidades sociales que hagan propicia la consolidación del tejido social y la inclusión de la policía en el mismo a través de esta estrategia.

Desarrollo

Inicialmente, es importante establecer que el Manual para la Implementación de la Operatividad Policial de Proximidad Social fue construido a partir de diversos criterios de investigación realizados por Quintal, Ganzo, Tamayo y Sánchez (2019), donde se tomó en cuenta la percepción social respecto a la seguridad y la opinión teórica de especialistas respecto a este paradigma policial basado en la prevención:

Este manual se sustentó tomando en consideración los siguientes principios sustentado a través de los siguientes principios.-

- Prevención.- Con una esencia preventiva, que cambiará la percepción social.
- Involucramiento en el entorno social.- Para estar en el cuadrante conocer la problemática, integrarse al tejido social.
- Atención personalizada al ciudadano.- Brindar confianza a los ciudadanos y las ciudadanas con la presencia, inspirar confianza.
- Inmediatez en espacio y tiempo.- Para estar en el lugar y resolver conflictos, sin menoscabo de la prevención presencial.
- Aproximación a las necesidades ciudadanas.- Conocer la problemática del cuadrante, hacerla suya, resolverla y evitar que vuelva a suceder.
- Detección de problemas.- Cumplir la labor policial, mediador de conflictos vecinales.
- Sensibilidad a los problemas de la sociedad.- Empatía y hacerse parte de la solución de los problemas.
- Búsqueda de la calidad en el servicio prestado.- Con profesionalismo en el desempeño de la función sentirse parte de la solución a los conflictos y resolverlos adecuadamente.
- Descentralización.- Toma de decisiones pronta y expedita, son necesidad de consultar respuestas, actuar al momento para propiciar la armonía social (p. 2).

Ahora bien, para determinar los trabajos de análisis hermenéutico, a continuación, se presenta la estructura del Manual para la Implementación de la Operatividad Policial de Proximidad Social:

5. El cuadrante.

5.1. Determinación del entorno en cuadrantes.

5.2. Distribución del personal policial.

5.3. Horario de trabajo en los cuadrantes.

- 5.4. Identificación del cuadrante.
 - 5.5. Prevención con recorridos a pie de presencia.
 - 5.6. Vigilancia del cuadrante.
 6. Cerebro de Proximidad.
 - 6.1. Atención de la información de inteligencia policial.
 7. Puesto de Mando.
 - 7.1. Reunión de atención de incidencias.
 - 7.2. Relevo del personal policial.
 8. Horarios y descansos del personal.
 9. Funciones policiales.
 - 9.1. Función policial en cada cuadrante.
 - 9.2. Funciones de supervisión y apoyo en moto-patrulla.
 - 9.3. Funciones de supervisión y apoyo en carro-patrulla.
 - 9.4. Funciones del Jefe de Sector.
 10. Factores que consolidan la atención ciudadana con la implementación de la operatividad policial de proximidad social.
 11. Beneficios al interior de la corporación con la implementación de la operatividad de proximidad social que dignificarán la función policial.
 12. Beneficios ciudadanos que deben consolidarse con la implementación de la operatividad de proximidad social.
 13. Acciones de seguimiento de la implementación de la operatividad de proximidad social.
- Generalidades (p.1).

Comentarios Finales

Resumen de resultados

El abordaje hermenéutico en cada uno de los criterios de la estructura del Manual determinó los siguientes resultados:

Para comprender las especificaciones del Manual para la Implementación de la Operatividad Policial de Proximidad Social, es prioritario reconocer que el cuadrante se reconoce como el espacio debidamente delimitado por medio del cual la policía atiende la función de la seguridad pública. En este sentido, la utilización del cuadrante forma parte de una estrategia policial a través de la cual se determina un espacio específico donde el elemento de policía debe de llevar a cabo su trabajo preventivo, recorriendo dicha demarcación la cual se convierte en su responsabilidad y prioridad. Además, debe destacarse que la vigilancia comprendida en el cuadrante policial determina una certeza a los ciudadanos que cohabitan en la demarcación donde la presencia del policía es permanente y se llevan a cabo rondines constantes, esto en virtud de que la demarcación implica una responsabilidad específica para el policía, la cual puede atender de manera adecuada por sus dimensiones que facilitan su desplazamiento inmediato.

La vigilancia propuesta a través de la estructura del Manual establece como criterio fundamental que el trabajo del policía en el cuadrante sea a pie. Esto, obedece a diversos criterios que a continuación se describen: En primer lugar, la vigilancia a pie permite realizar un rondín eficiente en toda la estructura del cuadrante, el policía puede ir y venir por las diversas vialidades sin otro recurso más que su fuerza motriz, lo cual equivale a una vigilancia directa y personalizada en el entorno. En segundo lugar, el policía, al encontrarse en el cuadrante a pie, tendrá la posibilidad de interactuar con los vecinos, para que estos lo conozcan y este los conozca a ellos. Esta convivencia genera una confianza hacia la autoridad a la cual el ciudadano la percibe cercana y preocupada por realizar su labor de manera adecuada. En tercer lugar, el policía podrá tener contacto con las necesidades sociales y las del entorno, percatándose del buen funcionamiento de los servicios públicos, poder saber que hay en el entorno, que parques, escuelas y comercios existen, cuáles son los puntos de reunión social e identificar la presencia de personas ajenas o con intenciones delincuenciales en el entorno. De tal suerte, que el trabajo policial en el cuadrante determina que el policía asignado se encargará única y exclusivamente de atender las necesidades en el cuadrante sin tener que abandonarlo por actividades extraordinarias, salvo el caso que se trate de un cuadrante vecino y que su intervención sea momentánea e inmediata. Ahora bien, se observa en la integración del Manual, que el cuadrante debe tener una dimensión equivalente a 10 cuadras o 5 kilómetros, la cual, debe ser recorrida a pie por el policía para realizar adecuadamente su labor de prevención.

Al respecto, es importante mencionar los criterios de Santander (1993) citado en Molina (1998), quien argumenta que la actividad física como lo es el caminar, representa condiciones de funcionalidad física en el ser humano, que genera perspectivas adecuadas en el organismo cuando esta actividad se realiza con frecuencia y de

manera adecuada (p.69). Por otra parte, la actividad física que consiste en la caminata determina una efectividad aeróbica, destacando los siguientes efectos positivos:

- a) Fortalecer los músculos de la respiración, tiende a reducir la resistencia del aire y facilitan la entrada y salida rápida de aire de los pulmones.
- b) Mejoran la fuerza y eficiencia de los impulsos del corazón, lo que permite el envío de mayor cantidad de sangre en cada palpitación.
- c) Mejoran la capacidad para transportar oxígeno a los pulmones, estos al corazón y de ahí a todas las partes del cuerpo.
- d) Tonifican los músculos de todo el cuerpo, mejoran la circulación general y reducen el trabajo impuesto al corazón.
- e) Provocan un aumento de la cantidad total de sangre que circula en todo el cuerpo.
- f) Aumentan el número de glóbulos rojos y hemoglobina que son los transportadores del oxígeno en un 98%. (Lamd, 1978. León, A. 1979. Nöcker, J 1980. Ibarra, 1994, citados en Molina, 1988, p. 71).

Por otro lado, el acondicionamiento físico es uno de los requisitos esenciales para la debida realización de la función policial, lo cual determina una mejora en el rendimiento dentro de sus actividades y mejora la imagen del policía, sin menoscabo de la intención de reducir los índices de obesidad y las enfermedades que esta propicia dentro de las filas policiales. Lo anterior, deja en claro que el trabajo policial requiere de esfuerzo y acondicionamiento físico (González, Pinzón, Morera y Medina, 2014).

El hecho que haga recorridos juntamente con otro elemento policial siempre determinará una distracción por el hecho de que ambos recorran el cuadrante manteniendo un dialogo entre ellos sin preocuparse por hacerlo con la ciudadanía. La intención de que el policía se encuentre solo en el cuadrante establece la necesidad de comunicarse con los ciudadanos que cohabitan en el mismo para resolver sus problemas y conocer de las necesidades sociales (Policía Municipal de Valladolid España, 2012).

Ahora bien, la distribución idónea que se propone en el Manual es la que se propone en el cuadro 1.1. A continuación, se presenta el cuadro 1.1. donde se establece esta distribución la cual analizaremos en este apartado.

Cuadrante	Zona	Región	Sector.
Comprende.- 1 cuadrante 1 policía a pie. (10 cuadras)	Comprende.- 5 cuadrantes. 5 policías a pie. 1 policía moto- patrulla. (50 cuadras).	Comprende.- 5 zonas. 25 cuadrantes. 25 policías a pie. 5 policías en moto-patrulla. 2 policías en 1 carro-patrulla. (250 cuadras).	Comprende.- 5 regiones. 25 zonas. 125 cuadrantes. 125 policías a pie. 25 policías en moto- patrullas. 10 policías en 5 carro-patrullas. 1 jefe de sector. 1 Centro de Mando. (1250 cuadras).

Cuadro 1.1. Distribución ideal de cuadrantes, zona, región y sector. Fuente. Manual para la Implementación de la Operatividad Policial de Proximidad Social.

Como puede observarse se plantea una distribución objetiva y concreta, donde la vigilancia se establece desde cada cuadrante considerando a un elemento en cada entorno consistente en 10 cuadras. De esta forma, se va garantizando el rondín de presencia que coadyuva con la interacción social y permite que el policía vaya determinado la problemática que acontece en cada cuadrante y, a la vez, va dando solución generando un sentimiento de credibilidad y confianza social. Para que esta vigilancia sea efectiva, el trabajo policial debe de ser supervisado constantemente, lo cual se consolida con el establecimiento de zonas, las cuales están comprendidas por 5 cuadrantes y donde se designa el apoyo y supervisión a través de un elemento en moto patrulla que recorre los cuadrantes, abarcando 50 cuadras. Esto, permite que los rondines motorizados de supervisión y apoyo sean constantes debido a que las distancias no son considerables, lo que propicia un contacto inmediato con cada elemento en los cuadrantes y así lograr el objetivo planteado. El establecimiento de la región se determina con la finalidad de mantener un control en la operación de la proximidad social, esto se dice debido a que se incluyen dentro de su ámbito de competencia 5 zonas que incluyen 25 cuadrantes que se supervisan a través de 5 moto patrullas y que se cuenta con el apoyo de un carro patrulla. Esta estructura brinda una cobertura de seguridad a los ciudadanos que habitan en 250 cuadras a través de la organización policial debidamente supervisada y atendiendo las necesidades sociales. Ahora bien, para consolidar la estructura de proximidad social, se establece un sector el cual esta comprende la vigilancia de 1250 cuadras por medio de la organización en 25 zonas y 125 cuadrantes. Como puede observarse, en el sector se tienen bajo supervisión a 160

policías, 125 en cada uno de los cuadrantes, 25 que operan en las moto patrullas y 10 que trabajan en 5 carro patrullas. Esto hace necesario que se encuentren bajo el mando de un jefe de sector el cual, además de realizar recorridos en toda su área de acción, atenderá las necesidades en un centro de mando. La idea de establecer un centro de mando determina el principio de la descentralización policial, lo que equivale a que las decisiones para resolver la problemática de la seguridad y la atención a la actividad policial no sea desde el cuartel general. Además, el jefe de sector, a través de su interacción en su zona, le permite conocer todo lo que acontece en materia de seguridad y podrá tomar las decisiones necesarias para consolidar los objetivos trazados. Por otro lado, uno de los factores que pone en evidencia la efectividad del trabajo policial es el horario al que se encuentran sometidos los elementos policiales. Resulta materialmente imposible que un policía pueda cumplir el horario de 24 horas de servicio por 24 horas de descanso. La realidad es que los elementos policiales realizan su función, pero donde entre las horas en que salen a comer, a cenar y las que se duermen en el servicio solamente cumplen la mitad de la jornada laboral. Muchos son los casos de arrestos y sanciones policiales por el hecho de que el policía se le encuentra durmiendo en el servicio, sin embargo, es inútil hacer prevalecer una jornada laboral para eficientar la plantilla policial cuando esto en la realidad no sucede. Lo anterior, establece una alternativa como la propuesta en el Manual, donde se determina una jornada de 12 horas de trabajo por 12 horas de descanso y un día de descanso adicional. Debe decirse que la jornada laboral semanal en los turnos de 24 horas de servicio representa 96 horas de trabajo por 72 horas de descanso. De conformidad a la propuesta de horario determinada en el Manual, la jornada laboral será de 72 horas de trabajo por 96 horas de descanso, lo que equivale a disponer de tiempo para que los policías resuelvan sus situaciones personales y estar más tiempo con la familia lo que se traduce en una mejor filosofía de vida para los elementos y poder cumplir su jornada donde verdaderamente se aprovechen las horas de trabajo.

Es menester que la Policía proporcione un servicio eficiente, tal y como lo establecen los principios básicos de la proximidad, donde la eficacia de la policía en la lucha contra el delito depende potencialmente en el conocimiento del entorno social, el conocimiento previo de conductas ciudadanas tomado de forma directa a través de la observación y la entrevista, que permite realizar y aplicar estrategias de prevención. En este orden de ideas, la presencia del policía en los cuadrantes brindará una atención personalizada, cumpliendo con la función preventiva y con los rondines de vigilancia necesarios para contrarrestar la actividad delictiva. En sus recorridos de vigilancia, tendrá la posibilidad de realizar un censo del lugar a efecto de que en su labor tenga conocimiento que tipo de acciones y servicios se prestan en el cuadrante, es decir, tendrá conocimiento si hay escuelas, tiendas, comercios, parques, hospitales, lotes baldíos, áreas deportivas entre otros, además, sabrá cuantas casas existen en el entorno, cuantas se encuentran habitadas y cuantas están abandonadas. De manera adicional, el policía recorrerá casa por casa para presentarse (algo poco común en las corporaciones policiales) y hacer del conocimiento a la ciudadanía respecto a su presencia, la actividad que realizará, los horarios en que prestará el servicio y las vías de comunicación en caso de existir alguna emergencia que requiera de su presencia. Todas estas acciones determinan los primeros pasos de integración de la policía a la cotidianidad del entorno, facilitando su inclusión en el tejido social.

Como todo proceso, es importante identificar y determinar los beneficios que se tendrán al realizar actividades perfectamente bien establecidas. En este sentido la consideración de que se trate del mismo policía en cada cuadrante generará una constante convivencia con la ciudadanía lo que motivará la confianza ciudadana y el compromiso policial logrando integrar a la policía en el tejido social. Otro criterio de dignificación es que los policías podrán tomar sus decisiones de conformidad a las necesidades, haciendo ver la importancia de la actuación policial y como esta permite una vida libre de violencia y delincuencia para los ciudadanos. La cercanía de los policías con los ciudadanos determina una sinergia adecuada que fortalece la construcción del tejido social lo que resulta sumamente necesario ante la actual descomposición social por los altos índices de violencia y de inseguridad. La ciudadanía debe ser el centro de importancia del trabajo policial, por lo que el Manual establece los procesos adecuados para que la policía sea confiable, útil y eficiente al servicio de la sociedad. Toda sociedad merece ser resguardada y atendida, por tal situación este Manual representa una gran oportunidad para reestablecer la comunicación estado-ciudadanía para consolidar acciones fundamentales de atención y prevención lo que, sin duda, determina los ejes fundamentales del desarrollo humano.

Conclusiones

Los resultados demuestran que el Manual para la Implementación de la Operatividad de Proximidad Social es el instrumento adecuado para el cambio del paradigma policial basado en la prevención del delito y la aproximación social, con el cual es posible mejorar la actividad policial a través de la dignificación de la función de sus integrantes, además, se comprueba que se establecen las condiciones favorables para lograr una mejora en la percepción social actual, orientándose a criterios de credibilidad, certeza y confianza de la ciudadanía y que la consolidación de esta estrategia se logrará por medio de criterios de evaluación basados desde la perspectiva ciudadana .

Recomendaciones

Para que la implementación de un proceso sea efectiva y funcione, es necesario establecer los procesos de evaluación bajo parámetros de medición viables y confiables. Para el caso del Manual analizado, no es la excepción, en el cual se determina el proceso de auditoría policial que consiste en captar la opinión ciudadana respecto a la función del policía en el cuadrante para observar el cumplimiento de los objetivos planteados. Imaginemos los altos niveles de credibilidad que tendría implementación de este proceso donde el ciudadano se dé cuenta que su opinión es escuchada y atendida de manera inmediata y que se produzca una mejora continua tomando en cuenta el sentimiento social. Cuando el ciudadano es escuchado y atendido, con toda seguridad participará juntamente con la policía en los temas de la prevención del delito y compartirá información de inteligencia policial para evitar que las conductas delictivas se realicen. Para la implementación adecuada de este proceso es importante tomar en cuenta un análisis FODA que permita conocer tanto las fortalezas como las oportunidades, así como las debilidades y amenazas que se encontrarán con la aplicación del programa, tomando en cuenta los siguientes procesos:

Fortalezas.- Debe de contarse con el equipamiento suficiente para la aplicación del Manual y que el personal policiaco este en el ánimo de formar parte de la operatividad en proximidad social. **Oportunidades.-** Debe existir la voluntad política del Presidente Municipal en la aplicación del programa. **Debilidades.-** Debe considerarse que el personal no conoce el programa, que no se cuenta con capacitadores del programa y que la corporación no cuenta con el personal suficiente para realizar la actividad en toda la ciudad. **Amenazas.-** Debe tomarse en cuenta que la percepción actual de la ciudadanía es de inseguridad, existe un sentimiento de temor y desconfianza hacia los cuerpos policiacos.

Una vez resuelto este proceso, podrán considerarse las condiciones pertinentes para la implementación del Manual en beneficio de la sociedad.

Referencias

Ángel, D. (2011). La hermenéutica y los métodos de investigación en ciencias sociales. Grupo de investigación Ética y Política Universidad Autónoma de Manizales. Manizales, Caldas, Colombia. Recuperado de <http://www.scielo.org.co/pdf/ef/n44/n44a02.pdf>

González, J., Pinzón, R., Morera, H. y Medina, V. (2014). La actividad física durante el quehacer policial: diagnóstico preliminar para la proyección de un módulo de educación física. Revista Ímpetus. Educación. Colombia. Recuperado de <http://revistaimpetus.unillanos.edu.co/impetus/index.php/Imp1/article/download/29/18>

Hernández-Sampieri, R. y Mendoza, C (2018). Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta, Ciudad de México, México: Editorial Mc Graw Hill Education. Recuperado de <http://virtual.cuautitlan.unam.mx/rudics/?p=2612>

Molina, R. (1998). El ejercicio y la salud, "la caminata": beneficios y recomendaciones. Revista Costarricense de Salud Pública, 7(12), 65-72. Recuperado de http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1409-14291998000100007&lng=en&tlng=es

Policía Municipal de Valladolid España (25 de junio del 2012) Policías Municipales de Othón P. Blanco reciben capacitación en la Policía Municipal de Valladolid España, [archivo de video], recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=Mvj6FSZCvYk>

Quintal, N., Ganzo, J., Tamayo, J. y Sánchez, L. (2019). Estrategia de Proximidad Social, un paradigma de prevención para el desarrollo humano, económico y turístico. PRODEP. Universidad de Quintana Roo. Chetumal, Quintana Roo. México.

Salgado, A. (2007). Investigación cualitativa: diseños, evaluación del rigor metodológico y retos. Liberabit, 13(13), 71-78. Recuperado de http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1729-48272007000100009&lng=es&tlng=es

Notas Biográficas

El **Dr. Luis Germán Sánchez Méndez** es Profesor Investigador de la Licenciatura en Seguridad Pública de la Universidad de Quintana Roo, es Licenciado en Derecho, Maestro en Ciencias de la Educación y Doctor en Desarrollo Humano. Ha publicado libros y artículos que relacionados con la seguridad pública vista desde la percepción social y sobre paradigmas que eficientan la labor policial.

La **Dra. Nancy Angelina Quintal García** es Profesora Investigadora de la Universidad de Quintana Roo. Ha publicado diversos artículos y libros respecto a temas de administración y sistemas comerciales.

La **Mtra. Jacqueline Ganzo Olivares** es Profesora Investigadora de la Universidad de Quintana Roo. Ha publicado diversos artículos y libros en materia de turismo alternativo.